

PCT/JP 03/13316

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

17.10.03

RECEIVED

04 DEC 2003

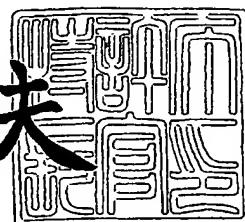
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.出願年月日
Date of Application: 2003年 5月 29日出願番号
Application Number: 特願 2003-153320

[ST. 10/C]: [JP 2003-153320]

出願人
Applicant(s): ソニー株式会社PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

2003年11月21日

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 0390092606
【提出日】 平成15年 5月29日
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿
【国際特許分類】 B41J 2/01
B41J 2/32
B41J 25/308

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6丁目 7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 桑原 宗市

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6丁目 7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 牛ノ▲濱▼ 五輪男

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6丁目 7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 富田 学

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6丁目 7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 池本 雄一郎

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100113228

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 正

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-303913

【出願日】 平成14年10月18日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 076197

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0103676

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液体吐出装置及び液体吐出方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ノズルを有する液体吐出部を複数並設したヘッドと、各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記液体吐出部の並び方向に偏向させる吐出方向偏向手段とを備える液体吐出装置であって、前記ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離を検知する距離検知手段と、前記距離検知手段による検知結果に基づいて、前記吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定する吐出偏向量決定手段とを備えることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の液体吐出装置において、前記距離検知手段は、液体吐出対象物の厚みを検知することにより、前記ヘッドの液体吐出面と液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離を検知することを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の液体吐出装置において、前記距離検知手段は、光、圧力、変位その他の物理量の情報を読み取るセンサを備え、前記センサにより、前記ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離を検知することを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の液体吐出装置において、前記距離検知手段は、液体吐出対象物の属性を特定可能な情報を受信し、受信したその情報に基づいて、前記ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離を検知することを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の液体吐出装置において、前記距離検知手段は、前記液体吐出装置、又は前記液体吐出装置と電気的に接続された装置から入力された、液体吐出対象物の属性を特定可能な情報を受信し

、受信したその情報に基づいて、前記ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離を検知する
ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項6】 請求項1に記載の液体吐出装置において、
前記液体吐出部は、
吐出すべき液体を収容する液室と、
前記液室内に配置されるとともに、前記液室内の液体を前記ノズルから吐出させるためのエネルギーを発生するエネルギー発生手段とを備え、
前記エネルギー発生手段は、1つの前記液室内において前記液体吐出部の並設方向に複数並設されており、
前記吐出方向偏向手段は、1つの前記液室内の複数の前記エネルギー発生手段のうち、少なくとも1つの前記エネルギー発生手段と、他の少なくとも1つの前記エネルギー発生手段とのエネルギーの発生に差異を設け、その差異によって前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を偏向させる
ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項7】 請求項1に記載の液体吐出装置において、
前記液体吐出部は、
吐出すべき液体を収容する液室と、
前記液室内に配置されるとともに、前記液室内の液体を前記ノズルから吐出させるためのエネルギーを発生するエネルギー発生手段とを備え、
前記エネルギー発生手段は、1つの基体から形成されているとともに、液体を吐出するためのエネルギーを発生させる主たる部分が複数に区分されたものであり、
前記吐出方向偏向手段は、前記エネルギー発生手段の複数の前記主たる部分のうち、少なくとも1つの前記主たる部分と、他の少なくとも1つの前記主たる部分とのエネルギーの発生に差異を設け、その差異によって前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を偏向させる
ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項8】 ノズルを有する液体吐出部を複数並設したヘッドを用いた液

体吐出方法であって、

各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記液体吐出部の並び方向に偏向させる際に、前記ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離を検知し、その検知結果に基づいて、液体の吐出偏向量を決定する

ことを特徴とする液体吐出方法。

【請求項 9】 ノズルを有する液体吐出部を複数並設したヘッドと、

各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記液体吐出部の並び方向において複数の方向に偏向させる吐出方向偏向手段と、

前記ヘッドと、各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体を着弾させる液体吐出対象物とを相対移動させる相対移動手段と

を備える液体吐出装置であって、

前記相対移動手段により前記ヘッドに対して液体吐出対象物が搬入される側に設けられ、物質波を液体吐出対象物に発するとともに、受けた反射波に基づいて、前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離を検知するとともに、前記相対移動手段による前記ヘッドと液体吐出対象物との相対移動に伴って、順次前記距離を検知する距離検知手段と、

前記距離と、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の着弾目標位置とに対応する、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出偏向量を定めたデータテーブルと、

前記距離検知手段により検知された前記距離と、液体の着弾目標位置とから、前記データテーブルを参照して、各前記液体吐出部に対応する前記吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定する吐出偏向量決定手段と

を備えることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の液体吐出装置において、

前記距離検知手段は、パルス光を液体吐出対象物に発射するとともに、その反射光を受信し、受光した反射光の波長に基づき前記距離を検知する

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 11】 請求項 9 に記載の液体吐出装置において、

前記距離検知手段は、超音波を液体吐出対象物に発射し、その反射波を受信するまでの時間を計測することによって前記距離を検知することを特徴とする液体吐出装置。

【請求項12】 請求項9に記載の液体吐出装置において、

前記距離検知手段は、前記液体吐出部の並び方向において、第1距離検知手段と第2距離検知手段とを含む複数の距離検知手段からなり、

前記液体吐出部の並び方向における前記第1距離検知手段と前記第2距離検知手段との間に前記距離の非検知範囲を有するとともに、その非検知範囲に対応する前記液体吐出部が存在する場合において、前記第1距離検知手段で検知された前記距離と、前記第2距離検知手段で検知された前記距離とが異なるときは、前記非検知範囲に対応する前記液体吐出部についての前記距離を、前記第1距離検知手段で検知された前記距離と前記第2距離検知手段で検知された前記距離との間に設定する距離設定手段を備える

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項13】 請求項9に記載の液体吐出装置において、

前記距離検知手段は、前記液体吐出部の液体吐出面と液体の着弾基準面との間の基準距離を、前記液体吐出部の並び方向において複数箇所で検知し、

前記液体吐出部の並び方向における複数箇所での前記距離検知手段により検知された前記基準距離が異なるときに、複数箇所での前記距離検知手段により検知された前記基準距離に基づいて、各前記液体吐出部に対応する前記吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定するときの補正值を算出する補正值算出手段と、

前記補正值算出手段による算出結果を記憶する補正值記憶手段とを備え、

前記吐出偏向量決定手段は、前記距離検知手段により検知された前記距離と、液体の着弾目標位置と、前記補正值記憶手段に記憶された補正值とから、前記データテーブルを参照して、各前記液体吐出部に対応する前記吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定する

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項14】 請求項9に記載の液体吐出装置において、

前記相対移動手段により前記ヘッドに対して液体吐出対象物が搬入される側には、液体吐出対象物の液体の着弾面側に接触することにより、前記ヘッドの吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離を一定に保つ保持部材が設けられており、

前記距離検知手段は、前記ヘッドと液体吐出対象物との相対移動方向において前記ヘッドと前記保持部材との間を、発した物質波とその反射波が通過するよう設けられている

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項15】 ノズルを有する液体吐出部を複数並設したヘッドと、各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記液体吐出部の並び方向において複数の方向に偏向させる吐出方向偏向手段と、前記ヘッドと、各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体を着弾させる液体吐出対象物とを相対移動させる相対移動手段とを備える液体吐出装置であって、

前記相対移動手段による前記ヘッドと液体吐出対象物との相対移動に対応させて、前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離情報を取得する距離情報取得手段と、

前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離と、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の着弾目標位置とに対応する、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出偏向量を定めたデータテーブルと、

前記距離情報取得手段で取得した前記距離情報と、液体の着弾目標位置とから、前記データテーブルを参照して、各前記液体吐出部に対応する前記吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定する吐出偏向量決定手段と

を備えることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項16】 ノズルを有する液体吐出部を複数並設し、各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記液体吐出部の並び方向に偏向可能としたヘッドを用いた液体吐出方法であって、

前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離と

- 、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の着弾目標位置とに対応する
- 、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出偏向量を予め定めておき、

各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記液体吐出部の並び方向に偏向させる際に、物質波を液体吐出対象物に発するとともに、受けた反射波に基づいて、前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離を検知し、検知した前記距離と、液体の着弾目標位置と、予め定めておいた吐出偏向量とから、各前記液体吐出部に対応する液体の吐出偏向量を決定する

ことを特徴とする液体吐出方法。

【請求項 1 7】 ノズルを有する液体吐出部を複数並設し、各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記液体吐出部の並び方向に偏向可能としたヘッドを用いた液体吐出方法であって、

- 前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離と
- 、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の着弾目標位置とに対応する
- 、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出偏向量を予め定めておき、

前記ヘッドと液体吐出対象物との相対移動に対応させて、前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離情報を取得し、

取得した前記距離情報と、液体の着弾目標位置と、予め定めておいた吐出偏向量とから、各前記液体吐出部に対応する液体の吐出偏向量を決定する

ことを特徴とする液体吐出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離に応じて液体の吐出偏向量を決定し、決定した吐出偏向量で液体が偏向吐出されたようにした液体吐出装置及び液体吐出方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、ノズルを有する液体吐出部を複数並設したヘッドを備える液体吐出装置の一例として、インクジェットプリンタが知られている。このインクジェットプリンタのインクの吐出方式の1つとして、熱エネルギーを用いてインクを吐出させるサーマル方式が知られている。

【0003】

このサーマル方式のインク吐出部の構造としては、インク液室と、インク液室内に設けられた発熱抵抗体と、インク液室上に設けられたノズルとを備えるもののが知られている。そして、インク液室内のインクを発熱抵抗体で急速に加熱し、発熱抵抗体上のインクに気泡を発生させ、気泡発生時のエネルギーによってインク（インク液滴）をインク吐出部のノズルから吐出させるものである。

【0004】

さらにまた、ヘッド構造の観点からは、ヘッドを印画紙の幅方向に移動させて印画を行うシリアル方式と、多数のヘッドを印画紙の幅方向に並べて配置し、印画紙幅分のラインヘッドを形成したライン方式とが挙げられる。

【0005】

ここで、ラインヘッドの構造としては、小さなヘッドチップを、端部同士が繋がるように複数並設して、それぞれのヘッドチップの液体吐出部を印画紙の全幅にわたって配列したものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0006】

また、プリンタヘッドの構造として、1つのノズルに対応したインク液室内の異なる位置に複数のヒーターを設けることにより、インク液滴の吐出角度を変えることができるようになり、これによって着弾位置ズレを目立たなくするようにした技術が知られている（例えば、特許文献2参照）。

【0007】**【特許文献1】**

特開2002-36522号公報

【特許文献2】

特開2002-240287号公報

【0008】**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、前述の従来の技術では、以下の問題点があった。

先ず、ヘッドからインクを吐出する際、インクは、吐出面に対して垂直に吐出されるのが理想的である。しかし、種々の要因により、インクが吐出面に対して垂直に吐出されない場合がある。

【0009】

例えば、発熱抵抗体を有するインク液室の上面に、ノズルが形成されたノズルシートを貼り合わせる場合に、インク液室及び発熱抵抗体とノズルとの貼付け位置ずれが問題となる。インク液室及び発熱抵抗体の中心とノズルの中心とが一致するようにノズルシートが貼り付けられれば、インクは、吐出面に垂直に吐出されるが、インク液室及び発熱抵抗体の中心とノズルの中心とに位置ずれが生じると、インクは、吐出面に対して垂直に吐出されなくなる。

また、インク液室及び発熱抵抗体とノズルシートとの熱膨張率の差による位置ずれも生じ得る。

【0010】

吐出面に対して垂直に吐出されたインクは、正確な位置に着弾されるが、吐出面に対して垂直に吐出されないと、インクの着弾位置ずれが生じる。このようなインクの着弾位置ずれが生じたときには、シリアル方式の場合では、ノズル間におけるインクの着弾ピッチずれとなって現れる。さらに、ライン方式では、上記の着弾ピッチずれに加え、並設したヘッド間の着弾位置ずれとなって現れる。

【0011】

すなわち、ライン方式において、隣接するヘッド間で例えば互いに遠ざかる方向にインクの着弾位置ずれが生じると、そのヘッド間には、インクが吐出されない領域が形成される。そして、ラインヘッドは、印画紙の幅方向には移動しないので、上記ヘッド間に白スジが入ってしまい、印画品位が低下するという問題があった。

【0012】

同様に、隣接するヘッド間で例えば互いに近づく方向にインクの着弾位置ずれ

が生じると、そのヘッド間には、ドットが重なり合う領域が形成される。これにより、画像が不連続になったり、本来の色より濃い色のスジが入ってしまい、印画品位が低下するという問題があった。

【0013】

そこで、上記問題点を解決するため、液体吐出部を複数並設したヘッドを備える液体吐出装置において、上記特許文献2の技術をさらに応用し、液体の吐出方向を制御（偏向）できるようにした技術が、本件出願人により提案されている（特願2002-112947、特願2002-161928等）。

しかし、印画紙の紙厚が異なる等、インクの吐出面から印画紙のインクの着弾面までの間の距離（ギャップ）が変化したときでも、インクの吐出方向の偏向角度を一律に設定すると、正確な位置にインクを着弾させることができないという問題がある。

【0014】

図17は、紙厚が異なる印画紙P1及びP2に対し、インクの吐出角度を α だけ偏向させて印画したときの状態を示す図である。図中、(a)は、印画紙P1に印画を行う場合において、インクの吐出面（ヘッド1の先端面）から印画紙P1のインクの着弾面までの間の距離がL1であるときに、インクの吐出角度を α だけ偏向させた状態を示している。

【0015】

このような特性を有するヘッド1を用いて、印画紙P1と紙厚が異なる（印画紙P1の紙厚より厚い）印画紙P2を用いると、インクの吐出面から印画紙P2のインクの着弾面までの間の距離は、それまでのL1からL2（ $< L1$ ）に変化する。この状態で、インクの吐出角度を上記と同様に α だけ偏向させると、インクの着弾位置が印画紙P1のときと異なってしまうという問題がある。

【0016】

さらには、1枚の印画紙中にも、例えば封筒のような折り返し部分を有するものやタック紙のように、一部で表面高さが他の部分と異なる場合がある。また、回路パターンを有するプリント基板のように表面高さが一定でない場合がある。さらにまた、先端部がカールしていることによって、その先端部の表面高さが他

の部分と異なってしまうような場合がある。

このような場合には、仮に印画前の調整によってインクの吐出角度を適切に設定できたとしても、途中から表面高さが変化する印画紙等には対応することができないという問題がある。

【0017】

したがって、本発明が解決しようとする課題は、液体吐出部を複数並設したヘッドを備えるとともに、液体の吐出方向を偏向できるようにした場合に、第1に、液体吐出面から液体吐出対象物の液体の着弾面までの間の距離が変化したときでも、適切な偏向量を設定できるようにすることである。第2に、1つの液体吐出対象物で表面高さが種々変化しても、それに応じて、適切な偏向量を設定できることである。

【0018】

【課題を解決するための手段】

本発明は、以下の解決手段によって、上述の課題を解決する。

本発明の1つである請求項1に記載の発明は、ノズルを有する液体吐出部を複数並設したヘッドと、各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記液体吐出部の並び方向に偏向させる吐出方向偏向手段とを備える液体吐出装置であって、前記ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離を検知する距離検知手段と、前記距離検知手段による検知結果に基づいて、前記吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定する吐出偏向量決定手段とを備えることを特徴とする。

【0019】

上記発明においては、吐出方向偏向手段により、各液体吐出部のノズルから、液体の吐出方向を偏向させることができある。ここで、吐出偏向量を決定するにあたり、距離検知手段により、ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離を検知する。そして、その検知結果に基づいて、吐出偏向量決定手段は、液体の吐出偏向量を決定する。

したがって、ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離が変化した場合であっても、適切な偏向量を設定することができる。

【0020】

また、本発明の他の1つである請求項9の発明は、ノズルを有する液体吐出部を複数並設したヘッドと、各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記液体吐出部の並び方向において複数の方向に偏向させる吐出方向偏向手段と、前記ヘッドと、各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体を着弾させる液体吐出対象物とを相対移動させる相対移動手段とを備える液体吐出装置であって、前記相対移動手段により前記ヘッドに対して液体吐出対象物が搬入される側に設けられ、物質波を液体吐出対象物に発するとともに、受けた反射波に基づいて、前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離を検知するとともに、前記相対移動手段による前記ヘッドと液体吐出対象物との相対移動に伴って、順次前記距離を検知する距離検知手段と、前記距離と、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の着弾目標位置とに対応する、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出偏向量を定めたデータテーブルと、前記距離検知手段により検知された前記距離と、液体の着弾目標位置とから、前記データテーブルを参照して、各前記液体吐出部に対応する前記吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定する吐出偏向量決定手段とを備えることを特徴とする。

【0021】

上記発明においては、吐出方向偏向手段により、各液体吐出部のノズルから、液体の吐出方向を偏向させることができある。ここで、吐出偏向量を決定するにあたり、距離検知手段により、ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離を検知する。また、距離検知手段は、物質波を液体吐出対象物に発することで距離を検知するとともに、ヘッドと液体吐出対象物との相対移動に伴って、順次距離を検知する。ここで、順次距離を検知する場合でも、液体吐出対象物と非接触で距離を検知するので、例えば常時検知し続けることもできる。そして、ヘッドと液体吐出対象物との相対移動に伴って順次距離を検知することで、距離の変化が生じたときでも、すぐにその変化を検知することができる。

【0022】

一方、データテーブルには、距離と、液体吐出部のノズルから吐出される液体の着弾目標位置とに対応する吐出偏向量が定められている。

そして、吐出偏向量決定手段は、検知された距離と、液体の着弾目標位置とから、データテーブルを参照して、各液体吐出部に対応する吐出偏向量を決定する。したがって、ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離がヘッドと液体吐出対象物との相対移動に伴って変化した場合であっても、適切な偏向量を設定することができる。

【0023】

さらにまた、本発明の他の1つである請求項15の発明は、ノズルを有する液体吐出部を複数並設したヘッドと、各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出方向を前記液体吐出部の並び方向において複数の方向に偏向させる吐出方向偏向手段と、前記ヘッドと、各前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体を着弾させる液体吐出対象物とを相対移動させる相対移動手段とを備える液体吐出装置であって、前記相対移動手段による前記ヘッドと液体吐出対象物との相対移動に対応させて、前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離情報を取得する距離情報取得手段と、前記液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離と、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の着弾目標位置とに対応する、前記液体吐出部の前記ノズルから吐出される液体の吐出偏向量を定めたデータテーブルと、前記距離情報取得手段で取得した前記距離情報と、液体の着弾目標位置とから、前記データテーブルを参照して、各前記液体吐出部に対応する前記吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定する吐出偏向量決定手段とを備えることを特徴とする。

【0024】

上記発明においては、吐出方向偏向手段により、各液体吐出部のノズルから、液体の吐出方向を偏向させることが可能である。ここで、吐出偏向量を決定するにあたり、液体吐出装置は、距離情報取得手段により、ヘッドと液体吐出対象物との相対移動に対応させて、液体吐出部の液体吐出面と液体吐出対象物の液体の着弾面との間の距離情報を取得する。例えば、回路パターンを有するプリント基

板のように、液体吐出対象物の位置ごとの上記距離がわかっている場合等が挙げられる。

【0025】

一方、データテーブルには、距離と、液体吐出部のノズルから吐出される液体の着弾目標位置とに対応する吐出偏向量が定められている。

そして、吐出偏向量決定手段は、取得した距離情報と、液体の着弾目標位置とから、データテーブルを参照して、各液体吐出部に対応する吐出偏向量を決定する。したがって、液体吐出対象物の位置ごとの上記距離がわかっている場合には、距離を検知することなく、ヘッドの液体吐出面と、液体吐出対象物の液体が着弾する面との間の距離がヘッドと液体吐出対象物との相対移動に伴って変化した場合であっても、適切な偏向量を設定することができる。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、図面等を参照して、本発明の一実施形態について説明する。

（第1実施形態）

図1は、本発明による液体吐出装置を適用したインクジェットプリンタ（以下、単に「プリンタ」という。）のヘッド11を示す分解斜視図である。図1において、ノズルシート17は、バリア層16上に貼り合わされるが、このノズルシート17を分解して図示している。

【0027】

ヘッド11において、基板部材14は、シリコン等から成る半導体基板15と、この半導体基板15の一方の面に析出形成された発熱抵抗体13（本発明におけるエネルギー発生手段に相当するもの）とを備えるものである。発熱抵抗体13は、半導体基板15上に形成された導体部（図示せず）を介して、後述する回路と電気的に接続されている。

【0028】

また、バリア層16は、例えば、露光硬化型のドライフィルムレジストからなり、半導体基板15の発熱抵抗体13が形成された面の全体に積層された後、フォトリソプロセスによって不要な部分が除去されることにより形成されている。

さらにまた、ノズルシート17は、複数のノズル18が形成されたものであり、例えば、ニッケルによる電鋳技術により形成され、ノズル18の位置が発熱抵抗体13の位置と合うように、すなわちノズル18が発熱抵抗体13に対向するようにバリア層16の上に貼り合わされている。

【0029】

インク液室12（本発明における液室に相当するもの）は、発熱抵抗体13を囲むように、基板部材14とバリア層16とノズルシート17とから構成されたものである。すなわち、基板部材14は、図中、インク液室12の底壁を構成し、バリア層16は、インク液室12の側壁を構成し、ノズルシート17は、インク液室12の天壁を構成する。これにより、インク液室12は、図1中、右側前面に開口面を有し、この開口面とインク流路（図示せず）とが連通される。

【0030】

上記の1個のヘッド11には、通常、100個単位の複数の発熱抵抗体13、及び各発熱抵抗体13を備えたインク液室12を備え、プリンタの制御部からの指令によってこれら発熱抵抗体13のそれぞれを一意に選択して発熱抵抗体13に対応するインク液室12内のインクを、インク液室12に対向するノズル18から吐出させることができる。

【0031】

すなわち、ヘッド11と結合されたインクタンク（図示せず）から、インク液室12にインクが満たされる。そして、発熱抵抗体13に短時間、例えば、1～3μsecの間パルス電流を流すことにより、発熱抵抗体13が急速に加熱され、その結果、発熱抵抗体13と接する部分に気相のインク気泡が発生し、そのインク気泡の膨張によってある体積のインクが押しのけられる（インクが沸騰する）。これによって、ノズル18に接する部分の上記押しのけられたインクとほぼ同等の体積のインクが液滴としてノズル18から吐出され、印画紙（液体吐出対象物）上に着弾される。

【0032】

なお、本明細書において、1つのインク液室12と、このインク液室12内に配置された発熱抵抗体13と、その上部に配置されたノズル18とから構成され

る部分を、「インク吐出部（液体吐出部）」と称する。すなわち、ヘッド11は、複数のインク吐出部を並設したものである。

【0033】

また、本実施形態では、複数のヘッド11を印画紙幅方向に並べて、ラインヘッドを形成している。この場合には、複数のヘッドチップ（ヘッド11のうち、ノズルシート17が設けられていないもの）を並べた後、1枚のノズルシート17（各ヘッドチップの全てのインク液室12に対応する位置にノズル18が形成されたもの）を貼り合わせて、ラインヘッドを形成する。

【0034】

図2は、インク吐出部における発熱抵抗体13の配置をより詳細に示す平面図及び側面の断面図である。図2の平面図では、ノズル18を1点鎖線で図示している。

図2に示すように、本実施形態では、1つのインク液室12内に、2分割された発熱抵抗体13が並設されている。さらに、2分割された発熱抵抗体13の並び方向は、ノズル18の並び方向（図2中、左右方向）である。

【0035】

このように、1つの発熱抵抗体13を縦割りにした2分割型のものでは、長さが同じで幅が半分になるので、発熱抵抗体13の抵抗値は、2倍の値になる。この2つに分割された発熱抵抗体13を直列に接続すれば、2倍の抵抗値を有する発熱抵抗体13が直列に接続されることとなり、抵抗値は4倍となる（なお、この値は、図2において並設されている各発熱抵抗体13間の距離を考慮しない場合の計算値である）。

【0036】

ここで、インク液室12内のインクを沸騰させるためには、発熱抵抗体13に一定の電力を加えて発熱抵抗体13を加熱する必要がある。この沸騰時のエネルギーにより、インクを吐出させるためである。そして、抵抗値が小さいと、流す電流を大きくする必要があるが、発熱抵抗体13の抵抗値を高くすることにより、少ない電流で沸騰させることができるようになる。

【0037】

これにより、電流を流すためのトランジスタ等の大きさも小さくすることができます、省スペース化を図ることができる。なお、発熱抵抗体13の厚みを薄く形成すれば抵抗値を高くすることができるが、発熱抵抗体13として選定される材料や強度（耐久性）の観点から、発熱抵抗体13の厚みを薄くするには一定の限界がある。このため、厚みを薄くすることなく、分割することで、発熱抵抗体13の抵抗値を高くしている。

【0038】

また、1つのインク液室12内に2分割された発熱抵抗体13を備えた場合には、各々の発熱抵抗体13がインクを沸騰させる温度に到達するまでの時間（気泡発生時間）を同時にするのが通常である。2つの発熱抵抗体13の気泡発生時間に時間差が生じると、インクの吐出角度は垂直でなくなり、インクの吐出方向は偏向する。

【0039】

図3は、インクの吐出方向を説明する図である。図3において、インクiの吐出面（印画紙Pの面）に対して垂直にインクiが吐出されると、図3中、点線で示す矢印のように偏向なくインクiが吐出される。これに対し、インクiの吐出方向が偏向して、吐出角度が垂直方向から θ だけずれると（図3中、Z1又はZ2方向）、インクiの着弾位置は、

$$\Delta L = H \times \tan \theta$$

だけずれることとなる。

【0040】

ここで、距離Hは、ノズル18の先端と印画紙Pの表面との間の距離、すなわち液体吐出部のインク吐出面とインク着弾面との間の距離を指す（以下同じ）。この距離Hは、通常のインクジェットプリンタの場合、1～2mm程度である。したがって、距離Hを、H=略2mmに、一定に保持すると仮定する。

なお、距離Hを略一定に保持する必要があるのは、距離Hが変動してしまうと、インクiの着弾位置が変動してしまうからである。すなわち、ノズル18から、印画紙Pの面に垂直にインクiが吐出されたときは、距離Hが多少変動しても、インクiの着弾位置は変化しない。これに対し、上述のようにインクiを偏向

吐出させた場合には、インク i の着弾位置は、距離 H の変動に伴い異なった位置となってしまうからである。

【0041】

図4 (a)、(b) は、2分割した発熱抵抗体13のインクの気泡発生時間差と、インクの吐出角度との関係を示すグラフであり、コンピュータによるシミュレーション結果を示すものである。このグラフにおいて、X方向は、ノズル18の並び方向（発熱抵抗体13の並設方向）であり、Y方向は、X方向に垂直な方向（印画紙の搬送方向）である。また、図4 (c) は、2分割した発熱抵抗体13のインクの気泡発生時間差として、2分割した発熱抵抗体13間の電流量の差の1/2を偏向電流として横軸にとり、インクの着弾位置でのずれ量（インクの吐出面から印画紙の着弾位置までの間の距離を約2mmとして実測）を縦軸にとった場合の実測値データである。図4 (c) では、発熱抵抗体13の主電流を80mAとして、片方の発熱抵抗体13に前記偏向電流を重畠し、インクの偏向吐出を行った。

【0042】

ノズル18の並び方向に2分割した発熱抵抗体13の気泡発生に時間差を有する場合には、図4に示すように、インクの吐出角度が垂直でなくなり、ノズル18の並び方向におけるインクの吐出角度 θ_x （垂直からのずれ量であって、図3の θ に相当するもの）は、気泡発生時間差とともに大きくなる。

そこで、本実施形態では、この特性を利用し、2分割した発熱抵抗体13を設け、各発熱抵抗体13に流す電流量を変えることで、2つの発熱抵抗体13上の気泡発生時間に時間差が生じるように制御して、インクの吐出方向を偏向させるようにしている（吐出方向偏向手段）。

【0043】

さらに、例えば2分割した発熱抵抗体13の抵抗値が製造誤差等により同一値になっていない場合には、2つの発熱抵抗体13に気泡発生時間差が生じるので、インクの吐出角度が垂直でなくなり、インクの着弾位置が本来の位置からずれる。しかし、2分割した発熱抵抗体13に流す電流量を変えることにより、各発熱抵抗体13上の気泡発生時間を制御し、2つの発熱抵抗体13の気泡発生時間

を同時にすれば、インクの吐出角度を垂直にすることも可能となる。

【0044】

例えばラインヘッドにおいて、特定の1又は2以上のヘッド11全体のインクの吐出方向を、本来の吐出方向に対して偏向させることにより、製造誤差等によってインクが印画紙の着弾面に垂直に吐出されないヘッド11の吐出方向を矯正し、垂直にインクが吐出されるようにすることができる。

【0045】

また、1つのヘッド11において、1又は2以上の特定のインク吐出部からのインクの吐出方向だけを偏向させることができるとされる。例えば、1つのヘッド11において、特定のインク吐出部からのインクの吐出方向が、他のインク吐出部からのインクの吐出方向に対して平行でない場合には、その特定のインク吐出部からのインクの吐出方向だけを偏向させて、他のインク吐出部からのインクの吐出方向に対して平行になるように調整することができる。

【0046】

さらに、以下のようにインクの吐出方向を偏向させることができる。

例えば、インク吐出部Nとこれに隣接するインク吐出部（N+1）とからインクを吐出する場合において、インク吐出部N及びインク吐出部（N+1）からそれぞれインクが偏向なく吐出されたときの着弾位置を、それぞれ着弾位置n及び着弾位置（n+1）とする。この場合には、インク吐出部Nからインクを偏向なく吐出して着弾位置nに着弾させることができるとともに、インクの吐出方向を偏向させて着弾位置（n+1）にインクを着弾させることもできる。

同様に、インク吐出部（N+1）からインクを偏向なく吐出して着弾位置（n+1）に着弾させることができるとともに、インクの吐出方向を偏向させて着弾位置nにインクを着弾させることもできる。

【0047】

このようにすることにより、例えばインク吐出部（N+1）に目詰まり等が生じてインクを吐出することができなくなった場合には、本来であれば、着弾位置（n+1）にはインクを着弾させることができず、ドット欠けが生じ、そのヘッド11は不良とされてしまう。

しかし、このような場合には、インク吐出部（N+1）の一方の側に隣接するインク吐出部N、又は他方の側でインク吐出部（N+1）に隣接するインク吐出部（N+2）によりインクを偏向させて吐出し、インクを着弾位置（n+1）に着弾させることが可能となる。

【0048】

次に、吐出方向偏向手段についてより具体的に説明する。本実施形態における吐出方向偏向手段は、カレントミラー回路（以下、CM回路という）を含むものである。

【0049】

図5は、第1実施形態の吐出方向偏向手段を具体化した回路図である。先ず、この回路に用いられる要素及び接続状態を説明する。

図5において、抵抗R_{h-A}及びR_{h-B}は、上述した、2分割された発熱抵抗体13の抵抗であり、両者は直列に接続されている。抵抗電源V_hは、抵抗R_{h-A}及びR_{h-B}に電圧を与えるための電源である。

【0050】

図5に示す回路では、トランジスタとしてM1～M21を備えており、トランジスタM4、M6、M9、M11、M14、M16、M19及びM21はPMOSトランジスタであり、その他はNMOSトランジスタである。図5の回路では、例えばトランジスタM2、M3、M4、M5及びM6により一組のCM回路を構成しており、合計4組のCM回路を備えている。

【0051】

この回路では、トランジスタM6のゲートとドレイン及びM4のゲートが接続されている。また、トランジスタM4とM3、及びトランジスタM6とM5のドレイン同士が接続されている。他のCM回路についても同様である。

さらにまた、CM回路の一部を構成するトランジスタM4、M9、M14及びM19、並びにトランジスタM3、M8、M13及びM18のドレインは、抵抗R_{h-A}とR_{h-B}との中点に接続されている。

【0052】

また、トランジスタM2、M7、M12及びM17は、それぞれ、各CM回路

の定電流源となるものであり、そのドレインがそれぞれトランジスタM3、M8、M13及びM18のソースに接続されている。

さらにまた、トランジスタM1は、そのドレインが抵抗R_{h-B}と直列に接続され、吐出実行入力スイッチAが1(ON)になったときにONになり、抵抗R_{h-A}及びR_{h-B}に電流を流すように構成されている。

【0053】

また、ANDゲートX1～X9の出力端子は、それぞれトランジスタM1、M3、M5、…のゲートに接続されている。なお、ANDゲートX1～X7は、2入力タイプのものであるが、ANDゲートX8及びX9は、3入力タイプのものである。ANDゲートX1～X9の入力端子の少なくとも1つは、吐出実行入力スイッチAと接続されている。

【0054】

さらにまた、XNORゲートX10、X12、X14及びX16のうち、1つの入力端子は、偏向方向切替えスイッチCと接続されており、他の1つの入力端子は、偏向制御スイッチJ1～J3、又は吐出角補正スイッチSと接続されている。

偏向方向切替えスイッチCは、インクの吐出方向を、ノズル18の並び方向において、どちら側に偏向させるかを切り替えるためのスイッチである。偏向方向切替えスイッチCが1(ON)になると、XNORゲートX10の一方の入力が1になる。

また、偏向制御スイッチJ1～J3は、それぞれ、インクの吐出方向を偏向させるときの偏向量を決定するためのスイッチであり、例えば入力端子J3が1(ON)になると、XNORゲートX10の入力の1つが1になる。

【0055】

さらに、XNORゲートX10～X16の各出力端子は、ANDゲートX2、X4、…の1つの入力端子に接続されるとともに、NOTゲートX11、X13、…を介してANDゲートX3、X5、…の1つの入力端子に接続されている。また、ANDゲートX8及びX9の入力端子の1つは、吐出角補正スイッチKと接続されている。

【0056】

さらにまた、偏向振幅制御端子Bは、偏向1ステップの振幅を決定する為の端子であって、各CM回路の定電流源となるトランジスタM2、M7、…の電流値を決める端子であり、トランジスタM2、M7、…のゲートにそれぞれ接続されている。偏向振幅を0にするにはこの端子を0Vにすれば、電流源の電流が0となり、偏向電流が流れず、振幅を0にすることができる。この電圧を徐々に上げていくと、電流値は次第に増大し、偏向電流を多く流すことができ、偏向振幅も大きくできる。

すなわち、適正な偏向振幅を、この端子に印加する電圧で制御できるものである。

【0057】

また、抵抗R_{h-B}に接続されたトランジスタM1のソース、及び各CM回路の定電流源となるトランジスタM2、M7、…のソースは、グラウンド(GND)に接地されている。

【0058】

以上の構成において、各トランジスタM1～M21にかっこ書で付した「×N (N=1、2、4、又は50)」の数字は、素子の並列状態を示し、例えば「×1」(M12～M21)は、標準の素子を有することを示し、「×2」(M7～M11)は、標準の素子2個を並列に接続したものと等価な素子を有することを示す。以下、「×N」は、標準の素子N個を並列に接続したものと等価な素子を有することを示している。

【0059】

これにより、トランジスタM2、M7、M12、及びM17は、それぞれ「×4」、「×2」、「×1」、「×1」であるので、これらのトランジスタのゲートとグラウンド間に適当な電圧を与えると、それぞれのドレイン電流は、4:2:1:1の比率になる。

【0060】

次に、本回路の動作について説明するが、最初に、トランジスタM3、M4、M5及びM6からなるCM回路のみに着目して説明する。

吐出実行入力スイッチAは、インクを吐出するときだけ1 (ON) になる。

例えば、A=1、B=2. 5V印加、C=1及びJ3=1であるとき、XNORゲートX10の出力は1になるので、この出力1と、A=1がANDゲートX2に入力され、ANDゲートX2の出力は1になる。よって、トランジスタM3はONになる。

また、XNORゲートX10の出力が1であるときには、NOTゲートX11の出力は0であるので、この出力0と、A=1がANDゲートX3の入力となるので、ANDゲートX3の出力は0になり、トランジスタM5はOFFとなる。

【0061】

よって、トランジスタM4とM3のドレイン同士、及びトランジスタM6とM5のドレイン同士が接続されているので、上述のようにトランジスタM3がON、かつM5がOFFであるときには、トランジスタM4からM3に電流が流れるが、トランジスタM6からM5には電流は流れない。さらに、CM回路の特性により、トランジスタM6に電流が流れないとには、トランジスタM4にも電流は流れない。また、トランジスタM2のゲートに2. 5V印加されているので、それに応じた電流が、上述の場合には、トランジスタM3、M4、M5、及びM6のうち、トランジスタM3からM2にのみ流れる。

【0062】

この状態において、M5のゲートがOFFしているのでM6には電流が流れず、そのミラーとなるM4も電流は流れない。抵抗R_{h-A}とR_{h-B}には、本来同じ電流I_hが流れるが、M3のゲートがONしている状態では、M2で決定した電流値をM3を通して、抵抗R_{h-A}とR_{h-B}の中点から引き出す為、R_{h-A}側を流れる電流のみ、M2で決定した電流値が加算されるかたちとなる。

よって $I_{Rh-A} > I_{Rh-B}$ となる。

【0063】

以上はC=1の場合であるが、次にC=0である場合、すなわち偏向方向切替えスイッチCの入力のみを異ならせた場合（その他のスイッチA、B、J3は、上記と同様に1とする）は、以下のようになる。

C=0、かつJ3=1であるときには、XNORゲートX10の出力は0とな

る。これにより、ANDゲートX2の入力は、(0、1 (A=1))となるので、その出力は0になる。よって、トランジスタM3はOFFとなる。

また、XNORゲートX10の出力が0となれば、NOTゲートX11の出力は1になるので、ANDゲートX3の入力は、(1、1 (A=1))となり、トランジスタM5はONになる。

【0064】

トランジスタM5がONであるとき、トランジスタM6には電流が流れるが、これとCM回路の特性から、トランジスタM4にも電流が流れる。

よって、抵抗電源Vhにより、抵抗Rh-A、トランジスタM4、及びトランジスタM6に電流が流れる。そして、抵抗Rh-Aに流れた電流は、全て抵抗Rh-Bに流れる（トランジスタM3はOFFであるので、抵抗Rh-Aを流れ出した電流はトランジスタM3側には分岐しない）。また、トランジスタM4を流れた電流は、トランジスタM3がOFFであるので、全て抵抗Rh-B側に流入する。さらにまた、トランジスタM6に流れた電流は、トランジスタM5に流れる。

【0065】

以上より、C=1であるときには、抵抗Rh-Aを流れた電流は、抵抗Rh-B側とトランジスタM3側とに分岐して流れ出たが、C=0であるときには、抵抗Rh-Bには、抵抗Rh-Aを流れた電流の他、トランジスタM4を流れた電流が入り込む。その結果、抵抗Rh-Aと抵抗Rh-Bとに流れる電流は、Rh-A < Rh-Bとなる。そして、その比率は、C=1とC=0とで対称となる。

【0066】

以上のようにして、抵抗Rh-Aと抵抗Rh-Bとに流れる電流量を異ならせることで、2分割した発熱抵抗体13上の気泡発生時間差を設けることができる。これにより、インクの吐出方向を偏向させることができる。

また、C=1とC=0とで、インクの偏向方向を、ノズル18の並び方向において対称位置に切り替えることができる。

【0067】

なお、以上の説明は、偏向制御スイッチJ3のみがON/OFFのときである

が、偏向制御スイッチJ2及びJ1をさらにON/OFFさせれば、さらに細かく抵抗R_{h-A}と抵抗R_{h-B}とに流す電流量を設定することができる。

すなわち、偏向制御スイッチJ3により、トランジスタM4及びM6に流す電流を制御することができるが、偏向制御スイッチJ2により、トランジスタM9及びM11に流す電流を制御することができる。さらにまた、偏向制御スイッチJ1により、トランジスタM14及びM16に流す電流を制御することができる。

【0068】

そして、上述したように、各トランジスタには、トランジスタM4及びM6：トランジスタM9及びM11：トランジスタM14及びM16 = 4 : 2 : 1 の比率のドレイン電流を流すことができる。これにより、インクの偏向方向を、偏向制御スイッチJ1～J3の3ビットを用いて、(J1, J2, J3) = (0, 0, 0)、(0, 0, 1)、(0, 1, 0)、(0, 1, 1)、(1, 0, 0)、(1, 0, 1)、(1, 1, 0)、及び(1, 1, 1)の8ステップに変化させることができる。

さらに、トランジスタM2、M7、M12及びM17のゲートとグラウンド間に与える電圧を変えれば、電流量を変えることができるので、各トランジスタに流れるドレイン電流の比率は、4 : 2 : 1 のままで、1ステップ当たりの偏向量を変えることができる。

【0069】

さらにまた、上述したように、偏向方向切替えスイッチCにより、その偏向方向を、ノズル18の並び方向に対して対称位置に切り替えることができる。

ラインヘッドにおいては、複数のヘッド11を印画紙幅方向に並べるとともに、隣同士のヘッド11が対向するように（隣のヘッド11に対して180度回転させて配置し）、いわゆる千鳥配列をする場合がある。この場合には、隣同士にある2つのヘッド11に対して、偏向制御スイッチJ1～J3から共通の信号を送ると、隣同士にある2つのヘッド11で偏向方向が逆転してしまう。このため、本実施形態では、偏向方向切替えスイッチCを設けて、1つのヘッド11全体の偏向方向を対称に切り替えることができるようしている。

【0070】

これにより、複数のヘッド11をいわゆる千鳥配列してラインヘッドを形成した場合、ヘッド11のうち、偶数位置にあるヘッドN、N+2、N+4、…についてはC=0に設定し、奇数位置にあるヘッドN+1、N+3、N+5、…についてはC=1に設定すれば、ラインヘッドにおける各ヘッド11の偏向方向を一定方向にすることができる。

【0071】

また、吐出角補正スイッチS及びKは、インクの吐出方向を偏向させるためのスイッチである点で偏向制御スイッチJ1～J3と同様であるが、インクの吐出角度の補正のために用いられるスイッチである。

先ず、吐出角補正スイッチKは、補正を行うか否かを定めるためのスイッチであり、K=1で補正を行い、K=0で補正を行わないように設定される。

また、吐出角補正スイッチSは、ノズル18の並び方向に対しても方向に補正を行うかを定めるためのスイッチである。

【0072】

例えば、K=0（補正を行わない場合）であるとき、ANDゲートX8及びX9の3入力のうち、1入力が0になるので、ANDゲートX8及びX9の出力はともに0になる。よって、トランジスタM18及びM20はOFFになるので、トランジスタM19及びM21もまた、OFFになる。これにより、抵抗R_{h-A}と抵抗R_{h-B}とに流れる電流に変化はない。

【0073】

これに対し、K=1であるときに、例えばS=0、及びC=0であるとすると、XNORゲートX16の出力は1になる。よって、ANDゲートX8には、（1、1、1）が入力されるので、その出力は1になり、トランジスタM18はONになる。また、ANDゲートX9の入力の1つは、NOTゲートX17を介して0となるので、ANDゲートX9の出力は0になり、トランジスタM20はOFFになる。よって、トランジスタM20がOFFであるので、トランジスタM21には電流は流れない。

【0074】

また、CM回路の特性より、トランジスタM19にも電流は流れない。しかし、トランジスタM18はONであるので、抵抗R_{h-A}と抵抗R_{h-B}との中点から電流が流出し、トランジスタM18に電流が流れ込む。よって、抵抗R_{h-A}に対して抵抗R_{h-B}に流れる電流量を少なくすることができる。これにより、インクの吐出角度の補正を行い、インクの着弾位置をノズル18の並び方向に所定量だけ補正することができる。

なお、上記実施形態では、吐出角補正スイッチS及びKからなる2ビットによる補正を行うようにしたが、スイッチ数を増加させれば、さらに細かな補正を行うことができる。

【0075】

以上のJ1～J3、S及びKの各スイッチを用いて、インクの吐出方向を偏向させる場合に、その電流（偏向電流I_{def}）は、

$$\begin{aligned}
 \text{(式1)} \quad I_{def} &= J_3 \times 4 \times I_s + J_2 \times 2 \times I_s + J_1 \times I_s + S \times K \times I_s \\
 &= (4 \times J_3 + 2 \times J_2 + J_1 + S \times K) \times I_s
 \end{aligned}$$

と表すことができる。

【0076】

式1において、J1、J2及びJ3には、+1又は-1が与えられ、Sには、+1又は-1が与えられ、Kには、+1又は0が与えられる。

式1から理解できるように、J1、J2及びJ3の各設定により、偏向電流を8段階に設定することができるとともに、J1～J3の設定と独立に、S及びKにより補正を行うことができる。

【0077】

また、偏向電流は、正の値として4段階、負の値として4段階に設定することができるので、インクの偏向方向は、ノズル18の並び方向において両方向に設定することができる。例えば、図3において、垂直方向に対し、左側にθだけ偏向させることもでき（図中、Z1方向）、右側にθだけ偏向させることもできる（図中、Z2方向）。さらに、θの値、すなわち偏向量は、任意に設定することができる。

【0078】

次に、距離Hが変化した場合（インクの吐出面とインクの着弾面との間の距離が変化した場合）、すなわち印画紙の厚み（紙厚）が変化した場合の、インクの吐出角度の調整について説明する。

本実施形態のプリンタは、ヘッド11のインク吐出面と、印画紙上のインクが着弾する面との間の距離を検知する距離検知手段を備えている。

【0079】

距離検知手段は、インク吐出面と、印画紙上のインクが着弾する面との間の距離を直接検知するものでも良く、あるいは印画紙の厚み（紙厚）を検知することにより、上記距離を検知するものでも良い。距離検知手段は、本実施形態では、センサを用いて上記検知を行う。

センサとしては、光学センサや感圧センサ等、光、圧力、変位その他の物理量の情報を読み取るセンサであれば、いかなるものであっても良い。

【0080】

例えば光学センサを用いる場合には、発光素子と受光素子とを備え、発光素子から印画紙に対して光を照射し、その反射光を受光するように構成する。この反射光の受光状態に基づいて、インクの吐出面から、光の照射面である印画紙上のインクの着弾面までの距離を計測する。

【0081】

また、感圧センサを用いる場合には、その感圧センサを印画紙の表面（インクの着弾面）に押し付け、そのときに得られる圧力値を計測し、その計測値と、予め設けられた基準値（基準となる紙厚の圧力値）とを対比し、その対比結果から、紙厚を算出する。そして、その紙厚から、インクの吐出面と印画紙のインクの着弾面との間の距離を算出（検知）する。

【0082】

さらに、プリンタには、上記の距離検知手段による検知結果に基づいて、吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定する吐出偏向量決定手段を備える。

吐出偏向量決定手段は、本実施形態では、上記の検知結果に基づいて、偏向振幅制御端子Bの印加電圧値を制御する（例えば、D/Aコンバータを用いてディ

ジタル式に制御できる。)。

【0083】

したがって、各トランジスタM2、M7、M12は、上述のように、それぞれ「×4」、「×2」、「×1」の比率であるので、それぞれのドレイン電流は、4:2:1となる。よって、偏向振幅制御端子Bにより、8段階に電流量を変えることができる。これにより、インクの吐出時の偏向量を8段階に調整することができる。なお、トランジスタの数をさらに増やせば、さらに細かく電流量を変えることができるるのは勿論である。

【0084】

図6は、吐出偏向量決定手段による偏向量の決定方法を説明する図である。先ず、図6(a)に示すように、インクの吐出面と、印画紙P1のインクの着弾面との間の距離H=基準値L1であるとき、吐出角度(最大振れ量)が α に設定されているものとする。この吐出角度 α は、上述したように、偏向制御スイッチJ1~J3の3ビットを用いて8ステップに変化させることができる。

【0085】

この場合に、図6(b)に示すように、印画紙P1より厚い紙厚を有する印画紙P2に対して印画を行う場合には、インクの吐出面と印画紙P2との間の距離H=L2を検知し、その検知結果に基づいて、吐出角度が α であるときのインクの着弾位置、又はその位置に最も近い位置にインクを着弾させることができるように吐出角度 β を決定する。

【0086】

図6(a)において、インクの吐出面と印画紙P1との間の距離H=L1であるとき、吐出角度 α によるインクの着弾位置間隔(最大値)X1は、

$$X1 = 2 \times L1 \times \tan(\alpha/2)$$

となる。

したがって、図6(b)に示すように、インクの吐出面と印画紙P2との間の距離H=L2になった場合であっても、吐出角度 β によるインクの着弾位置間隔(最大値)X2が、

$$X2 (= 2 \times L2 \times \tan(\beta/2)) \doteq 2 \times L1 \times \tan(\alpha/2)$$

となれば良い。

【0087】

よって、吐出角度 β が、上記の式を満たすように、偏向振幅制御端子Bの電圧を制御すれば良い。

以上のように制御すれば、印画紙Pの紙厚が変化しても、すなわち紙厚の異なる種々の印画紙Pに対して印画する場合であっても、最適な吐出角度を決定し、インクの吐出方向を偏向させることができる。

【0088】

また、距離検知手段は、上記のセンサを用いる方法に限らず、例えば以下のような方法によることも可能である。

第1に、印画時に印画データとともに送信されてくる、印画紙の属性を特定可能な情報、例えば印画紙の種類（普通紙、コート紙、写真用紙等）の情報を受信し、受信したその情報に基づいて、ヘッド11の液体吐出面と、印画紙Pのインクが着弾する面との間の距離を検知するようにしても良い。例えば、印画紙の種類ごとに基準となる紙厚を記憶しておき、受信した情報に基づいて、記憶している紙厚を特定し、その紙厚から上記距離を検知することが挙げられる。

【0089】

また、第2に、コンピュータに入力操された、又はプリンタに直接入力された、印画紙の属性を特定可能な情報を受信し、受信したその情報に基づいて、インクの吐出面と、印画紙Pのインクが着弾する面との間の距離を検知するようにしても良い。例えば、コンピュータのキーボード等の操作手段によって、印画紙の種類を示す情報が入力されたときに、その情報を受信し、その受信した情報に基づいて、上記と同様に紙厚を特定し、その紙厚から上記距離を検知することが挙げられる。

【0090】

（第2実施形態）

続いて、本発明の第2実施形態について説明する。

上記第1実施形態では、印画紙の紙厚が変化しても、すなわち紙厚の異なる種々の印画紙に対して印画する場合であっても、最適な吐出角度を決定し、インク

の吐出方向を偏向させることができる。

しかし、1つの印画紙において、インクの着弾領域ごとに紙厚が変化する場合には対応できない。このため、第2実施形態では、紙厚を常時検知するようにし、紙厚が例えば途中で変化した場合には、それに対応して最適な吐出角度を決定し直すようにするものである。

【0091】

図7は、第2実施形態におけるプリンタの概略構成を示す側面図である。また、図8は、図7の平面図を示すとともに、印画紙P3の搬送駆動系を省略した図である。さらにまた、図9は、図8の正面図であり、印画紙P3のラインヘッド10への搬入側から見た図である。

【0092】

図7～図9に示すように、第2実施形態で用いられる印画紙P3は、表面高さ、すなわち紙厚が一定ではなく、インクの着弾面上の領域の一部に、凸部Qが設けられているものである。

また、プリンタにおいて、ラインヘッド10は、上述したヘッド11を印画紙P3の幅方向に並べてライン状に形成したものである。

このプリンタにおいて、ラインヘッド10と印画紙P3とを相対移動させる相対移動手段は、ラインヘッド10が固定であり、印画紙P3がラインヘッド10に対して相対移動される。そして、この相対移動手段に相当する印画紙P3の搬送駆動系は、図7に示すように、以下のように構成されている。

【0093】

先ず、ラインヘッド10の上流側（ラインヘッド10に印画紙P3が搬入される側）には、4つの給紙ローラ23が設けられている。図7中、印画紙P3の下面側に位置する2つの給紙ローラ23は、モータ等の駆動手段（図示せず）から駆動力を得て回転駆動される。また、印画紙P3の上面側（インクの着弾面側）にも、2つの給紙ローラ23が設けられている。ここで、印画紙P3の上面側には固定部材22が設けられるとともに、この固定部材22の下面側には、2つのバネ24が取り付けられ、これらのバネ24の下端部に給紙ローラ23が回転自在に設けられている。

【0094】

これにより、印画紙P3の上面側に位置する給紙ローラ23は、バネ24によって図中、上下方向への移動が可能である。よって、印画紙P3上の凸部Qが給紙ローラ23を通過しても、バネ24が圧縮されるだけであり、印画紙P3の上面側に位置する給紙ローラ23は、常に、印画紙P3に対して略一定の圧力をもって押し付けられている。

【0095】

以上の4つの給紙ローラ23によって、印画紙P3は、両面側から挟持されるような状態となり、ラインヘッド10側に送られる。

また、ラインヘッド10の略真下であって、インクの着弾位置近傍には、支持ローラ25が設けられている。これは、ラインヘッド10のインクの吐出面と印画紙P3の間の距離（ギャップ）が印画中に変動しないように、印画紙P3の下面側から印画紙P3を支持するものである。

【0096】

また、ラインヘッド10の下流側には、印画紙P3を挟持して搬送するように配置された一対の排紙ローラ26が設けられている。印画紙P3の下面側に位置する排紙ローラ26は、印画紙P3の下面側に位置する上述した給紙ローラ23と同様に配置され、モータ等の駆動手段（図示せず）から駆動力を得て回転駆動される。また、印画紙P3の上面側に位置する排紙ローラ26は、印画紙P3の上面側に位置する上述した給紙ローラ23と同様に、所定の部材に取り付けられたバネ24の先端部に回転自在に取り付けられている。

【0097】

以上の構成において、給紙ローラ23及び排紙ローラ26が、図中、反時計回りに回転されることで、印画紙P3は、図7及び図8中、矢印方向に搬送されるとともに、ラインヘッド10の各ヘッド11における各液体吐出部のノズル18からインクが吐出され、印画紙P3上に着弾される。

【0098】

また、印画紙P3の搬送方向におけるラインヘッド10と給紙ローラ23との間には、本発明における距離検知手段に相当するセンサ21が設けられている。

本実施形態では、センサ21は、複数（図8及び図9の例では、6個）設けられるとともに、ラインヘッド10の長手方向（液体吐出部の並び方向）に並設されている。また、センサ21の検知面と、ラインヘッド10のインクの吐出面は、図7に示すように、一致するように取り付けられている。

【0099】

ここで、センサ21は、レーザー光（パルス光）を印画紙P3のインク着弾面に対して発射するとともに、その反射光を受光し、受光した反射光の波長に基づき、図7中、ラインヘッド10におけるインクの吐出面と印画紙P3の着弾面との間の距離Hを検知する。

【0100】

また、図9に示すように、本実施形態の各センサ21は、液体吐出部の並び方向において、それぞれ所定の検知領域を有している。これにより、センサ21は、ラインヘッド10に複数設けられているが、ラインヘッド10の全ての液体吐出部の真下の距離Hを計測することができる。

【0101】

より具体的には、本実施形態のセンサ21は、液体吐出部の並び方向における最大幅で40mmの領域を高速にスキャンできるものである。また、1周期を30msecで、40mm幅を1000ポイント収集することができる。よって、図8及び図9に示すように、センサ21を6個設けた場合には、240mm幅を6000ポイント収集することができる。

ここで、例えば1つのラインヘッド10では、液体吐出部数が5120個設けられているとすると、6個のセンサ21によって、その5120個の全ての液体吐出部ごとに、その略真下の距離Hを計測することができる。

【0102】

図10は、ラインヘッド10とセンサ21との位置関係をより詳細に示す側面図である。本実施形態のラインヘッド10は、上述したヘッド11を液体吐出部の並び方向に並べてラインヘッドを形成したものを、各色（図10の例では、Y、M、C、及びKの4色）を並設して、カラーラインヘッドとしたものである。

【0103】

このような場合には、印画紙P3の搬送方向において、センサ21による検知ポイントと、各色ごとのラインヘッドのインク着弾位置との間の距離（図10中、L11～L14）がそれぞれ異なるため、これらの距離L11～L14を予め記憶しておき、印画紙P3の搬送速度とから、各色のラインヘッドの液体吐出部からのインク吐出時の距離Hを割り出すことができる。

【0104】

図11は、本実施形態のセンサ21（距離検知手段）と、データテーブル31と、吐出偏向量決定手段である吐出偏向量計算回路32とを示すブロック図である。

上述のようにセンサ21によって、各液体吐出部ごとの距離Hが検知されると、その検知結果は、吐出偏向量計算回路32に送られる。そして、吐出偏向量計算回路32は、センサ21の検知結果に基づいて、データテーブル31を参照して、各液体吐出部ごとに吐出偏向量を決定する。

【0105】

ここで、データテーブル31は、検知された距離Hと、液体吐出部から吐出されるインクの着弾目標位置とに対応する、液体吐出部から吐出されるインクの吐出偏向量を定めたものである。

図12は、データテーブル31を説明するための図である。

図12では、図3と同様に、ラインヘッド10のインク吐出面とインクの着弾面（印画紙P3の上面）との間の距離をHとし、ラインヘッド10の液体吐出部からインクが真下に（インクの着弾面に対して垂直に）吐出されたとき（図12中、破線の矢印で示す）のインクの着弾位置とインクが偏向して吐出されたとき（図12中、実線の矢印で示す）のインクの着弾位置との間の距離を偏向量△Lとする。

【0106】

さらにまた、インクが偏向して吐出されたときのその吐出方向とインクの吐出面との成す角度（吐出角度）をγとする。なお、図12の例では、上記角度を吐出角度γとしたが、図3に示したように、インクの着弾面に対して垂直方向からの角度（図3中、θ）を、吐出角度としても良い（図12の例では、γ=90°）。

－ θ となる)。

【0107】

この場合に、上述のように、距離Hと、偏向量 ΔL が与えられると、吐出角度 γ は、距離Hと偏向量 ΔL の関数として求めることができる。

そして、データテーブル31は、距離H及び偏向量 ΔL と、吐出角度 γ との関係を予め記憶しているものである。

【0108】

よって、センサ21の検知結果として距離Hが送信されてきたときは、吐出偏向量計算回路32は、データテーブル31を参照して、それに見合う吐出角度を計算する。そして、その吐出角度のデータを例えばシリアルデータとして制御回路33に送信する。

制御回路33は、送信されてきた吐出角度のデータと、インクを吐出するときの駆動信号とに基づいて、ラインヘッド10、すなわち各液体吐出部ごとのインクの吐出を制御する。

【0109】

また、制御回路33は、吐出偏向量計算回路32から送信されてきた吐出角度のデータに基づき、その吐出角度を得るために、図5に示した回路の偏向振幅制御端子Bに印加する電圧を決定する。

【0110】

なお、以上の制御は、インクが吐出され続けるときは、常時行われる。すなわち、印画紙P3が搬送され続ける間、センサ21は、常時、距離Hを検知し、順次、その検知結果を吐出偏向量計算回路32に送る。そして、画素ラインごとに、どの液体吐出部がどの吐出角度 γ でインクを吐出すれば良いかを常時算出し、それをリアルタイムで制御回路33に送るようにする。また、このときには、図10に示したように、各色のラインヘッドのインクの吐出位置とセンサ21の検知ポイントとの間の距離(L11～L14)を考慮して、センサ21の検知結果及びその計算結果である吐出角度 γ と、画素ラインが正しく対応するように設定する。

【0111】

次に、制御回路33によるインクの吐出制御について説明する。図13は、ライインヘッド10において、3つの液体吐出部「N-1」、「N」及び「N+1」からインクを吐出した状態を示す正面図である。

図13では、液体吐出部「N-1」からのインクの着弾位置は、凸部Q以外の部分であり、液体吐出部「N」からのインクの着弾位置は、凸部Qとの境界であり、液体吐出部「N+1」からのインクの着弾位置は、凸部Qである例を示している。

【0112】

また、図13の例では、各液体吐出部から、インクを印画紙P3面に対して垂直な方向に吐出するとともに、その着弾位置から、液体吐出部の並び方向において、偏向量 ΔL だけずれた位置にインクを着弾させるものとする。

【0113】

この場合に、液体吐出部「N-1」の吐出面と印画紙P3のインク着弾面との距離HがH1であるとき、センサ21により距離H1が検知されるので、吐出偏向量計算回路32は、偏向量 ΔL だけ垂直位置からずらすときの吐出角度 α を、

$$\alpha = \tan^{-1} (\Delta L / H1)$$

により算出する。そして、制御回路33は、この吐出角度 α を満たす偏向振幅制御端子Bに印加する電圧を決定し、液体吐出部「N-1」からのインクの吐出を制御する。

【0114】

また、液体吐出部Nについては、図中、左方向に偏向量 ΔL だけ垂直位置からずらすときの吐出角度 α は、上記と同様に算出する。

これに対し、図中、右方向に偏向量 ΔL だけ垂直位置からずらすときの吐出角度 β は、

$$\beta = \tan^{-1} (\Delta L / H2)$$

により算出する。そして、制御回路33は、この吐出角度 β を満たす偏向振幅制御端子Bに印加する電圧を決定し、液体吐出部「N」からのインクの吐出を制御する。

【0115】

なお、液体吐出部「N」のように、インクの吐出方向に応じて、凸部Q上にインクが着弾するときとしないときがあるような場合には、吐出角度を α 又は β のいずれか一方に統一して制御しても良い。このようにすれば、制御を簡略化することができる。また、例えば、液体吐出部「N」から、図中、右方向にインクを偏向吐出する場合に、その吐出角度を α に設定しても、1ドット程度では、そのずれは目立たないので、上記のように簡略化することも可能である。

また、液体吐出部「N+1」については、凸部Q上にインクを着弾させるので、このときにも偏向量が ΔL となるように、吐出角度を α から β に変更する。

【0116】

図14は、印画紙に凸部を有さない場合であっても、距離Hが変化する例を示す側面図であり、図7に対応する図である。

図14に示すように、印画紙P4は、先端部がカールしている状態でラインヘッド10側に送られている。

【0117】

ここで、プリンタでは、ラインヘッド10の真下と、印画紙P4の上面（インク着弾面）との間は、吐出されたインクが通過する空間となるので、印画紙P4を上面側から押さえるためのローラや押さえ部材等を配置することができない。このため、一般的には、ランイヘッド10の真下には、印画紙P4を下面側から支持する支持ローラ25（あるいは、その他の支持部材等）のみが設けられている。

【0118】

また、ラインヘッド10の印画紙P4の搬入側には給紙ローラ23が設けられているが、この給紙ローラ23は、印画紙P4をラインヘッド10に搬入する役割の他に、印画紙P4のインク着弾面（図中、上面）側に接触することにより、距離Hを一定に保つための保持部材の役割を果たすものである。

この場合に、センサ21は、印画紙P4の搬送方向（図中、左右方向）において、給紙ローラ23等の保持部材とラインヘッド10との間を、発したレーザー光及びその反射光が通過するように設けられる。

【0119】

したがって、印画紙P4のように先端部がカールしている場合には、そのカール状態に応じて、距離Hが変化してしまう。

しかし、本実施形態では、ラインヘッド10の真下に印画紙P4が入る直前の位置に配置したセンサ21によって距離Hを検出するようにしているので、たとえ印画紙P4がカールしている場合でも、そのカールの状態に応じて変動した距離Hをできる限り正確に検知することができる。

【0120】

(第3実施形態)

図15は、本発明の第3実施形態を説明する図である。第3実施形態は、第2実施形態の変形例であり、凸部Qを有する印画紙P3にインクを着弾させるものであるが、センサが第2実施形態と異なる。

第3実施形態のセンサ21Aは、図15に示すように、ピンポイント型のレーザー光を発するものである。

【0121】

そして、図15に示すように、ラインヘッド10において、1つのヘッド11ごとに1つのセンサ21Aが設けられている。これにより、1つのヘッド11については、1箇所のみの距離Hが検知される。

したがって、センサ21A間には、距離Hの非検知範囲を有することとなる。

【0122】

ここで、例えば「N」番目のヘッド11に対応する「N」番目のセンサ21Aは、図15に示すように、「N」番目のヘッド11の吐出面から印画紙P3のインクの着弾面までの距離HをH1と検知したとする。

これに対し、「N+1」番目のヘッド11に対応する「N+1」番目のセンサ21Aは、図15に示すように、「N+1」番目のヘッド11の吐出面から印画紙P3のインクの着弾面までの距離HをH2と検知したとする。

この場合に、実際にレーザー光を発した位置での距離は知り得ても、その間に位置する距離Hは、不明となる。

【0123】

ここで、図15に示すように、「N」番目のヘッド11については距離H=H

1とし、「N+1」番目のヘッド11については、距離H=H2とすると、距離HをH1からH2に変化させた位置、すなわち「N」番目のヘッド11の右端部に位置する液体吐出部と、「N+1」番目のヘッド11の左端部に位置する液体吐出部との間で吐出角度が突然変化するため、その変化が大きくなり、インクの着弾位置ずれとして目立ってしまう場合がある。現に、このように表面高さが変化する印画紙であれば問題はないが、例えば表面高さがなだらかに変化するような場合には問題がある。

【0124】

よって、このような場合に対処するため、第3実施形態では、距離設定手段を備える。

距離設定手段は、「N」番目と「N+1」番目のセンサ21A間にように、距離Hの非検知範囲を有するとともに、その非検知範囲に対応する液体吐出部が存在する場合において、その非検知範囲の両隣のセンサ21A（「N」番目と「N+1」番目）で検知された距離Hが異なるときは、その非検知範囲に対応する液体吐出部についての距離Hを、「N」番目のセンサ21Aで検知された距離H1と、「N+1」番目のセンサ21Aで検知された距離H2との間の値（H2 < H < H1）に設定するものである。

【0125】

特に図15に示す例では、（1）のように、「N」番目のセンサ21Aの検知位置と、「N+1」番目のセンサ21Aの検知位置との間を直線で結び、各液体吐出部ごとに徐々に距離Hが変化するように、各液体吐出部に対応する距離Hを算出する。あるいは、（2）のように、距離Hの変化を複数ステップに分け、数個の液体吐出部の距離Hを一定に設定するとともに、その数個の液体吐出部ごとに、距離Hが次第に変化するように距離Hを算出する方法が挙げられる。

なお、距離設定手段は、例えば第2実施形態中、吐出偏向量計算回路32内にその機能を持たせれば良い。

【0126】

以上は、第2実施形態のセンサ21を設けた場合にも同様に適用することが可能である。第2実施形態では、6個のセンサ21によって、全ての液体吐出部に

対応する距離Hを検知することができるが、例えばセンサ21の数を6個未満とした場合には、センサ21間に、非検知範囲ができることとなる。この場合には、上述のように、距離設定手段を設けて、液体吐出部の並び方向において、距離Hが突然変化しないように、各液体吐出部に対応する距離Hを設定すれば良い。

【0127】

(第2実施形態及び第3実施形態における応用形態)

ところで、ラインヘッド10に対してセンサ21又は21Aが精度良く取り付けられている場合には、距離Hを正確に検知することができる。

しかし、ラインヘッド10に対してセンサ21又は21Aが精度良く取り付けられていない場合には、センサ21又は21Aによる距離Hの検知誤差が生じる。そこで、ラインヘッド10の各液体吐出部のインク吐出面と、センサ21又は21Aの検知面とを事前に合わせておくことが望ましい。

【0128】

例えば、ラインヘッド10の各液体吐出部のインク吐出面が、液体吐出部の並び方向において位置ずれがないこと（インク着弾面に対して水平であること）を検査する。そして、その位置ずれがないことを確認した後、ラインヘッド10の液体吐出部の並び方向において、センサ21又は21Aにより、インク吐出面とインク着弾基準面との間の基準距離を複数箇所検知する。この場合には、印画紙が存在しない状態において、例えば支持ローラ25の上端面をインク着弾基準面として、上記基準距離を検知する。

【0129】

そして、その検知結果において、複数箇所での上記基準距離が異なる場合には、検知された基準距離に基づいて、各液体吐出部に対応する補正值を算出し（補正值算出手段）、その算出結果を予め記憶しておく（補正值記憶手段）。

次いで、吐出偏向量計算回路32は、センサ21又は21Aにより検知された距離と、液体の着弾目標位置と、補正值記憶手段に記憶された補正值とから、データテーブル31を参照して、各液体吐出部に対応する吐出方向偏向手段による液体の吐出偏向量を決定すれば良い。

【0130】

なお、センサ21又は21Aの検知面がラインヘッド10のインク吐出面に対して精度良く取り付けられているときは、たとえラインヘッド10側が湾曲している場合や、インク吐出面の真下に位置する印画紙P3の支持面（図7中、支持ローラ25）が湾曲しているときでも、上記補正を行うことなく、インクを正確に着弾させることができる。

【0131】

すなわち、この場合には、各液体吐出部ごとに検知される距離Hが異なるので、各液体吐出部ごとの距離Hに基づいて、インクの吐出角度が個別に決定されるからである。したがって、印画紙P3のインク着弾面上に凸部Qが存在する場合と同様の結果となる。

【0132】

（第4実施形態）

図16は、本発明の第4実施形態を説明するブロック図であり、第2実施形態の図11に対応する図である。

第4実施形態では、センサ21等の距離検知手段は設けられていない。その代わりに、距離情報取得手段34を備えている。

【0133】

距離情報取得手段34は、印画紙の搬送移動に対応させて、ラインヘッド10のインク吐出面とインク着弾面との間の距離情報（距離Hに関する情報であって、距離Hを特定可能な情報）を取得する手段である。

ここで、距離情報は、例えば外部のホストコンピュータや、プリンタ内部に設けられた紙厚指定手段等から送信される。

そして、距離情報取得手段34は、その距離情報を取得すると、その情報を、第2実施形態と同様に吐出偏向量計算回路32に送る。吐出偏向量計算回路32での処理については、第2実施形態と同様である。

【0134】

このように、第4実施形態では、センサ21等を用いて実際の距離Hを検知するのではなく、プリンタ外部又は内部からの指示を受けて、距離Hを設定する。

例えば本実施形態では、プリント配線基板上にレジストを描く場合等に応用す

ることが可能である。

【0135】

ここで、プリント配線基板上の各位置における距離Hは、プリント配線基板上のパターンがわかれば、実際に距離Hを測定しなくとも、プリント配線基板上の各位置における距離Hを事前に知ることができる場合がある。

このように、事前に距離Hを知ることができる場合には、その距離情報をデータ化しておき、距離情報取得手段34がその距離情報を取得して吐出偏向量計算回路32に送れば、センサ21により、印画紙の搬送に合わせて距離を順次検知することと同様の効果を得ることができる。

【0136】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されることなく、例えば以下のような種々の変形が可能である。

(1) 本実施形態では、2分割された発熱抵抗体13を設けたが、3つ以上に分割された発熱抵抗体13を設けても良い。また、分割されていない1つの基体から発熱抵抗体を形成するとともに、例えば平面形状が略つづら折り状（略U形等）をなし、その略つづら折り状の折り返し部分に導体（電極）を接続することにより、略つづら折り状の折り返し部分を介して、インクを吐出するための熱エネルギーを発生させる主たる部分を少なくとも2つに区分し、少なくとも1つの主たる部分と、他の少なくとも1つの主たる部分との熱エネルギーの発生に差異を設け、その差異によってインクの吐出方向を偏向させるように制御することも可能である。

【0137】

(2) 第2及び第3実施形態では、レーザー光によって距離Hを検知する例を挙げたが、レーザー光以外にも、各種の物質波（電磁波、光波、超音波等）により距離Hを検知することができる。第2及び第3実施形態のように、レーザー光等のパルス光を用いる場合には、発射した光と反射光との波長差に基づいて距離Hを検知すれば良い。あるいは、超音波によって距離Hを検知する場合には、超音波を発した時から、その反射波を受信するまでの時間を計測することによって距離Hを検知すれば良い。

【0138】

(3) 第2実施形態において、図7に示したように、ラインヘッド10の各液体吐出部のインク吐出面と、センサ21のレーザー光の発射面とを同一面となるように配置した。しかし、ラインヘッド10のインク吐出面とセンサ21のレーザー光の発射面との間にオフセットを有していても良い。この場合には、オフセット量を予め記憶しておき、センサ21の検知結果とオフセット量とから距離Hを算出すれば良い。第3実施形態についても同様である。

【0139】

(4) 第2実施形態では、ラインヘッド10における液体吐出部の並び方向において、略全範囲で、距離Hの検知領域を確保するようにした。しかし、これに限らず、凹凸の少ない印画紙への印画がほとんどである場合には、センサ21の数を少なくし、必ずしも略全範囲で距離Hの検知領域を確保しないようにしても良い。

【0140】**【発明の効果】**

本発明によれば、液体の吐出方向を偏向するようにした場合に、液体吐出面から液体吐出対象物の液体の着弾面までの間の距離が変化したときでも、適切な偏向量を設定することができる。よって、種々の厚みの液体吐出対象物に対しても、適切な位置に液体を着弾させることができる。

さらに、1つの液体吐出対象物で表面高さが種々変化しても、それに応じて、適切な偏向量を設定することができる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明による液体吐出装置を適用したインクジェットプリンタのヘッドを示す分解斜視図である。

【図2】

インク吐出部における発熱抵抗体の配置をより詳細に示す平面図及び側面の断面図である。

【図3】

インクの吐出方向の偏向を説明する図である。

【図4】

(a)、(b)は、2分割した発熱抵抗体のインクの気泡発生時間差と、インクの吐出角度との関係を示すグラフであり、(c)は、2分割した発熱抵抗体のインクの気泡発生時間差の実測値データである。

【図5】

吐出方向偏向手段を具体化した回路図である。

【図6】

第1実施形態において、吐出偏向量決定手段による偏向量の決定方法を説明する図であり、(a)は距離 $H=L_1$ の場合を示し、(b)は距離 $H=L_2$ の場合を示す。

【図7】

第2実施形態におけるプリンタの概略構成を示す側面図である。

【図8】

図7の平面図を示すとともに、印画紙の搬送駆動系を省略した図である。

【図9】

図8の正面図であり、印画紙のラインヘッドへの搬入側から見た図である。

【図10】

ラインヘッドとセンサとの位置関係をより詳細に示す側面図である。

【図11】

第2実施形態のセンサ(距離検知手段)と、データテーブルと、吐出偏向量決定手段である吐出偏向量計算回路とを示すブロック図である。

【図12】

データテーブルを説明するための図である。

【図13】

ラインヘッドにおいて、3つの液体吐出部「N-1」、「N」及び「N+1」からインクを吐出した状態を示す正面図である。

【図14】

印画紙に凸部を有さない場合であっても、距離が変化する例を示す側面図であ

る。

【図15】

本発明の第3実施形態を説明する図である。

【図16】

本発明の第4実施形態を説明するブロック図である。

【図17】

従来の技術において、紙厚が異なる印画紙P1及びP2に対し、インクの吐出角度を α だけ偏向させて印画したときの状態を示す図である。

【符号の説明】

10 ラインヘッド

11 ヘッド

12 インク液室（液室）

13 発熱抵抗体（エネルギー発生手段）

18 ノズル

21、21A センサ

31 データテーブル

32 吐出偏向量計算回路

33 制御回路

34 距離情報取得手段

P、P1、P2、P3、P4 印画紙

Q 凸部

H (L1、L2、H1、H2) インク吐出面から印画紙のインク着弾面までの間の距離

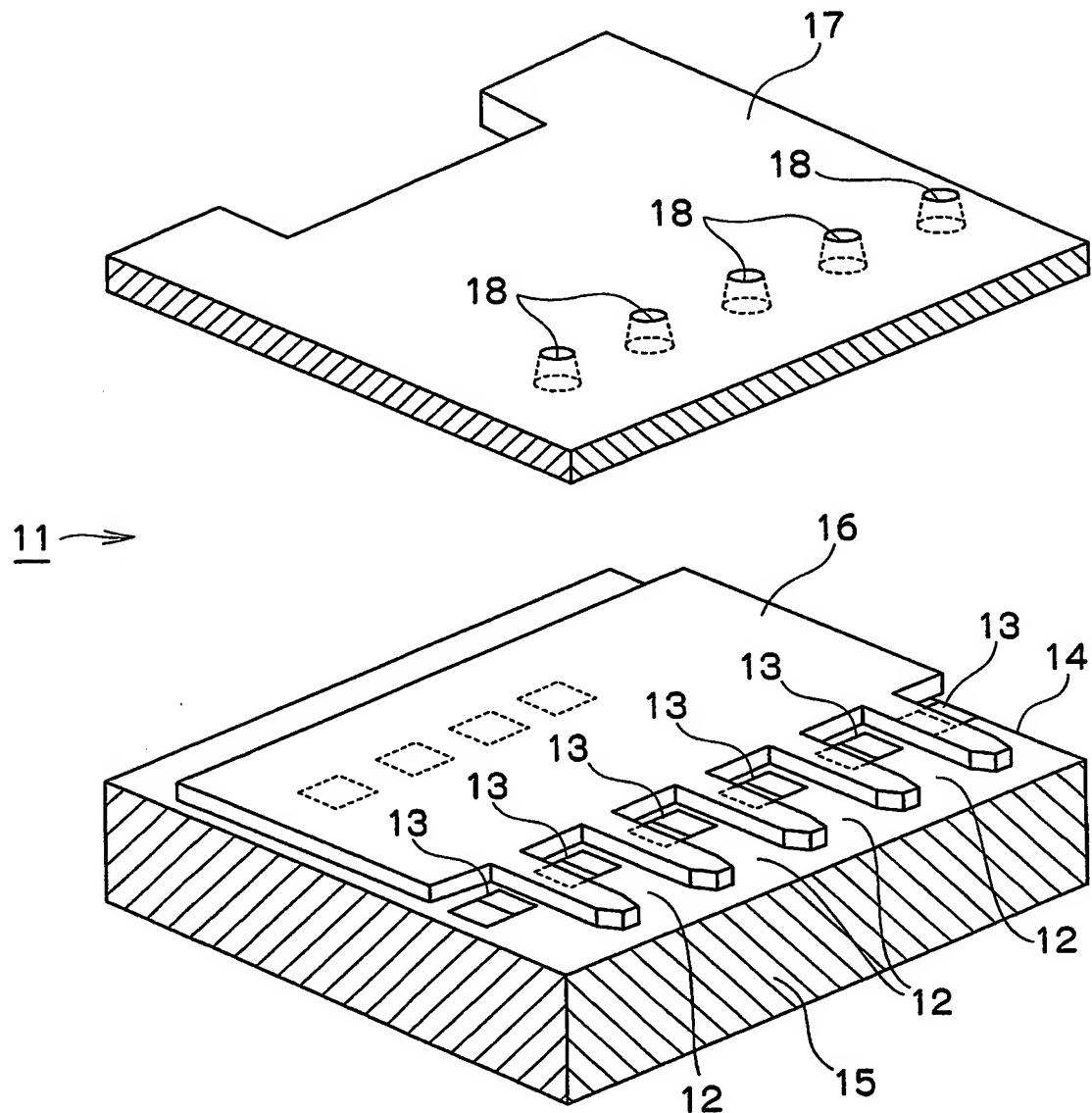
α 、 β 、 γ 吐出角度

ΔL 側向量

【書類名】

図面

【図 1】



11…ヘッド

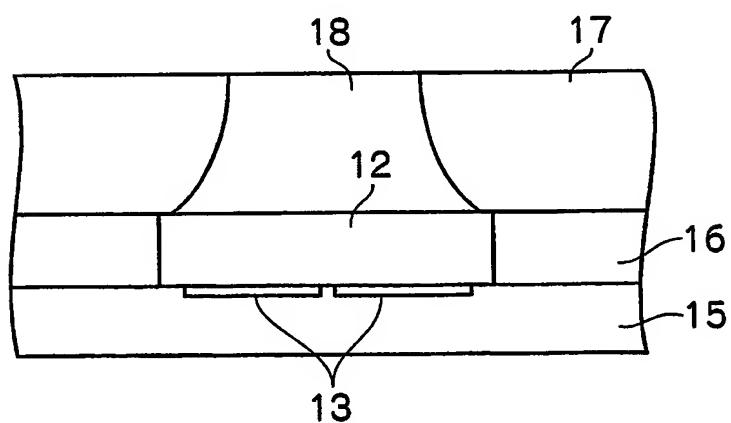
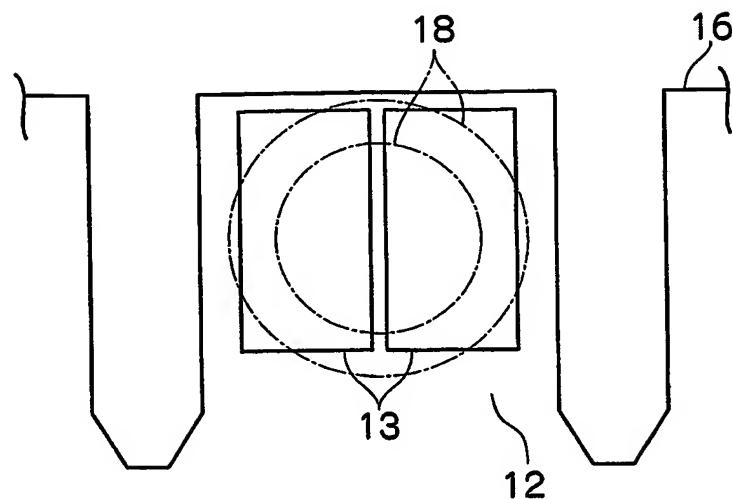
12…インク液室

13…発熱抵抗体

14…基板部材

18…ノズル

【図2】

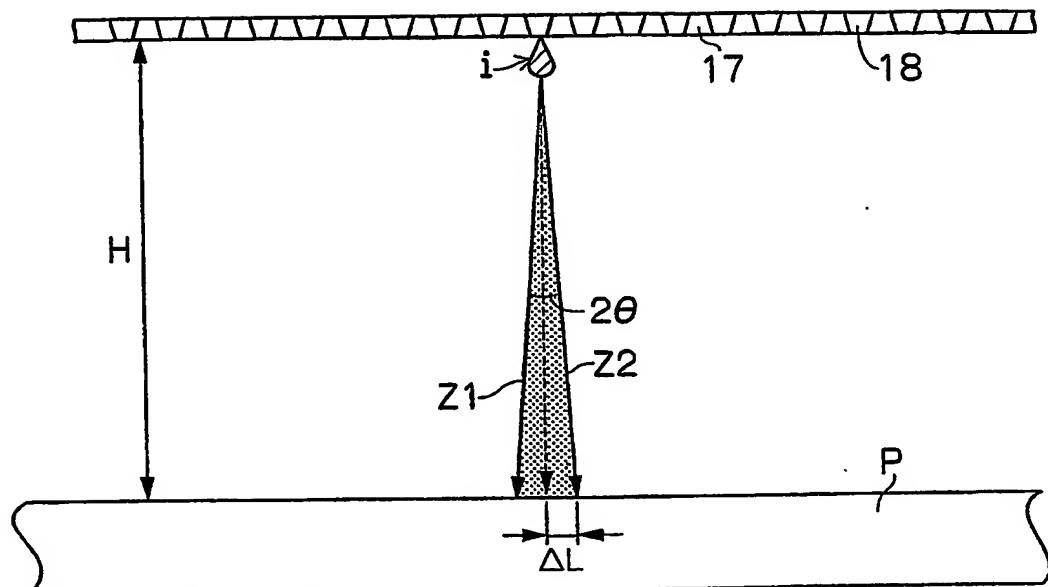


12 … インク液室

13 … 発熱抵抗体

18 … ノズル

【図3】



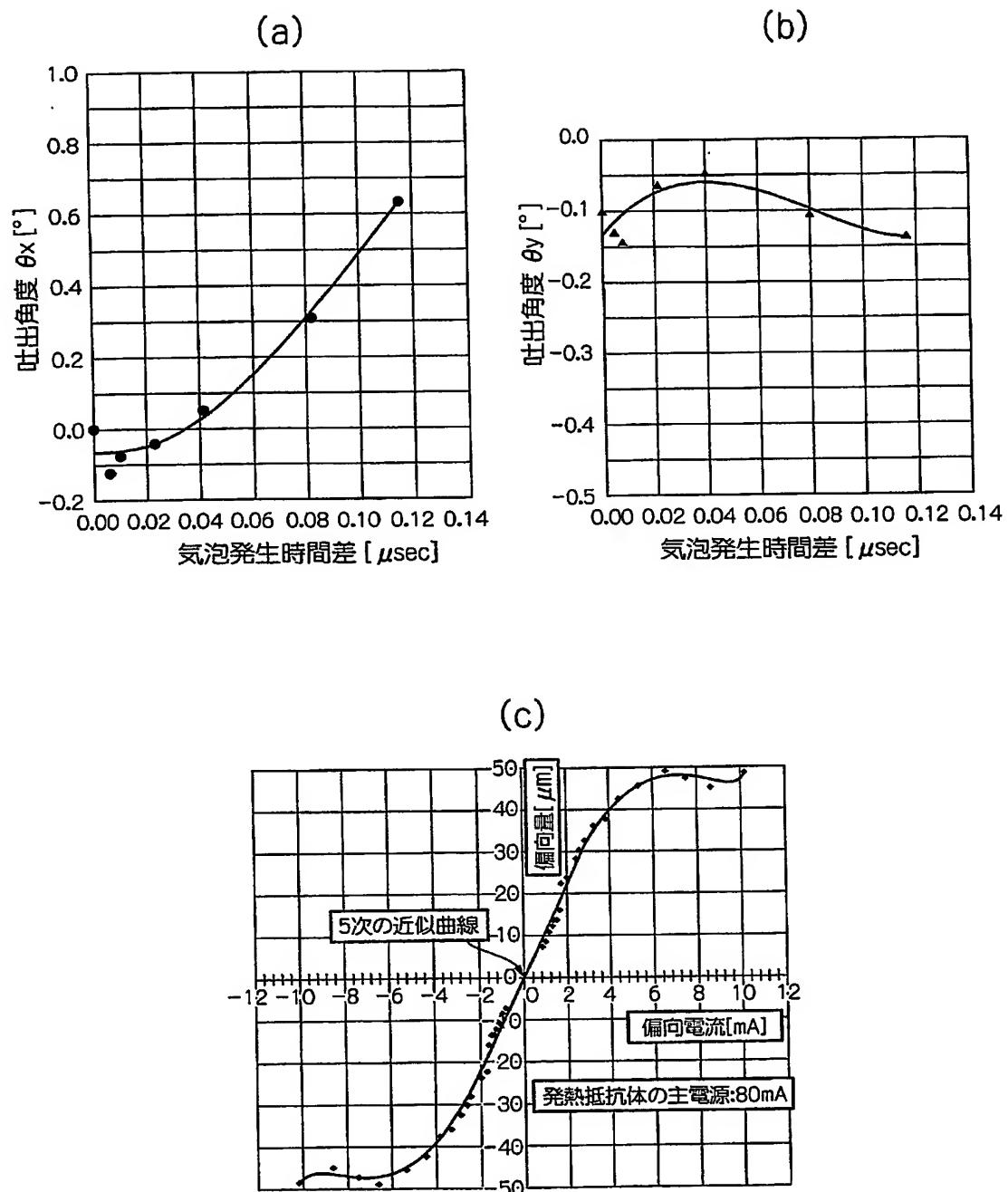
18 … ノズル

H … ノズルの先端と印画紙との間の距離

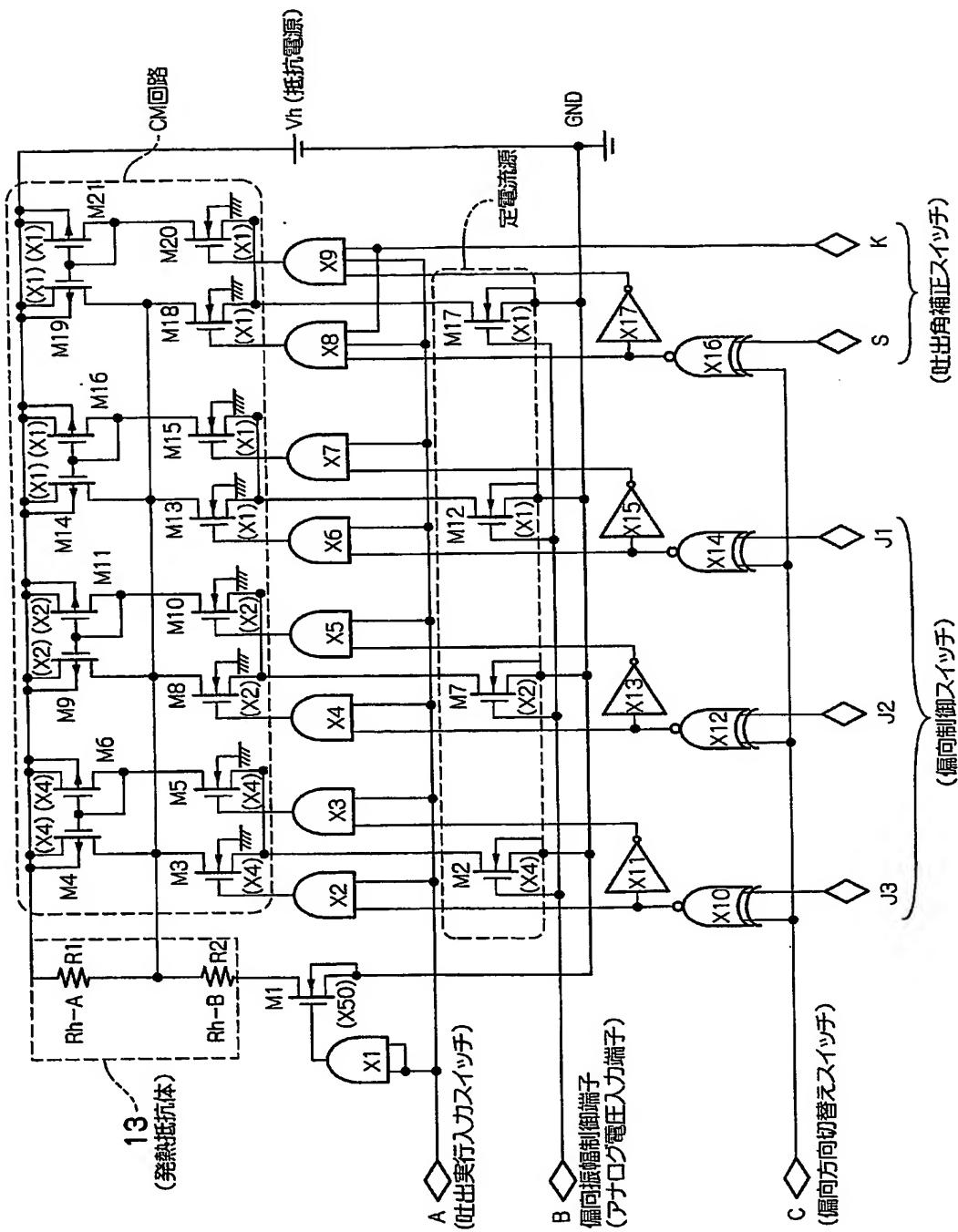
i … インク

P … 印画紙

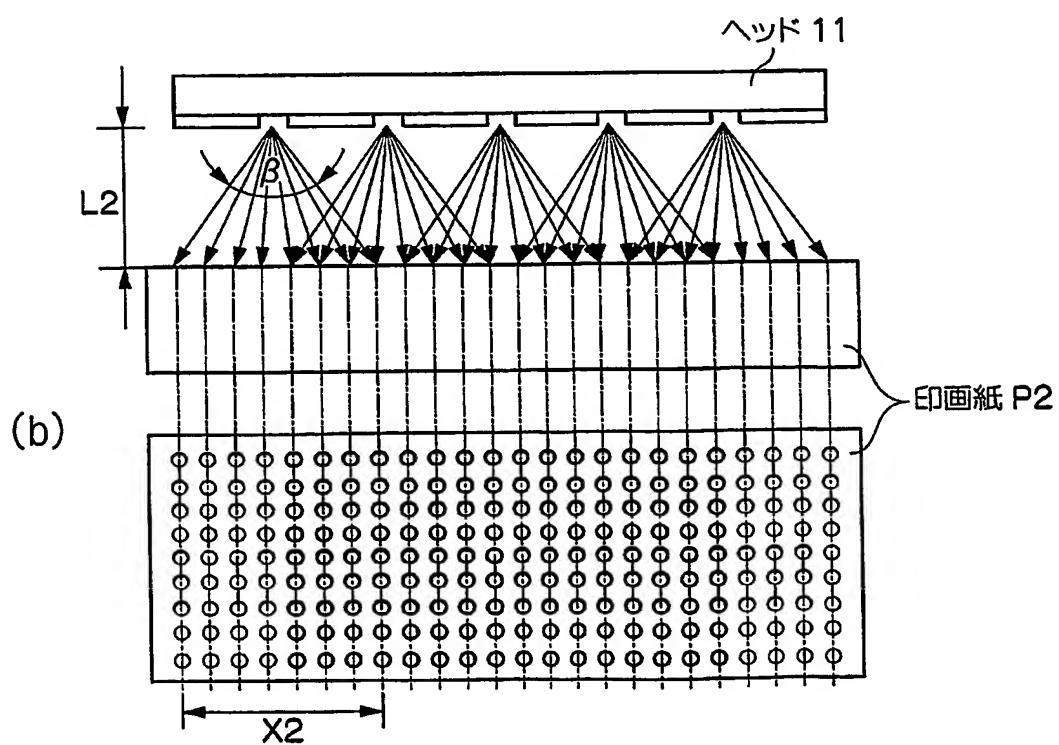
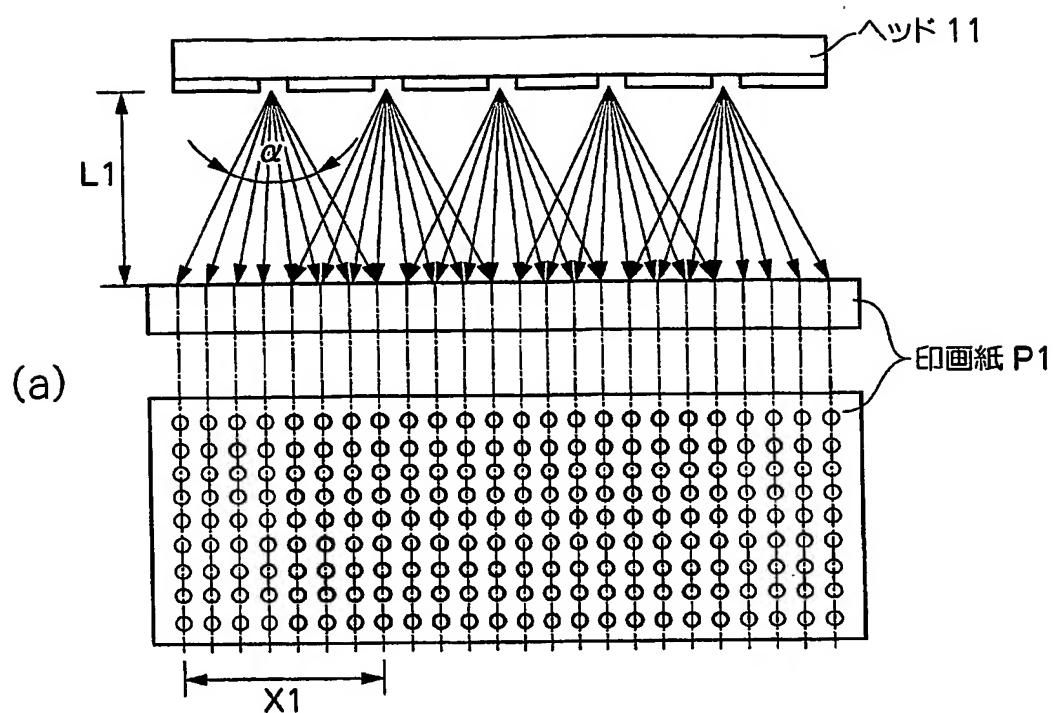
【図4】



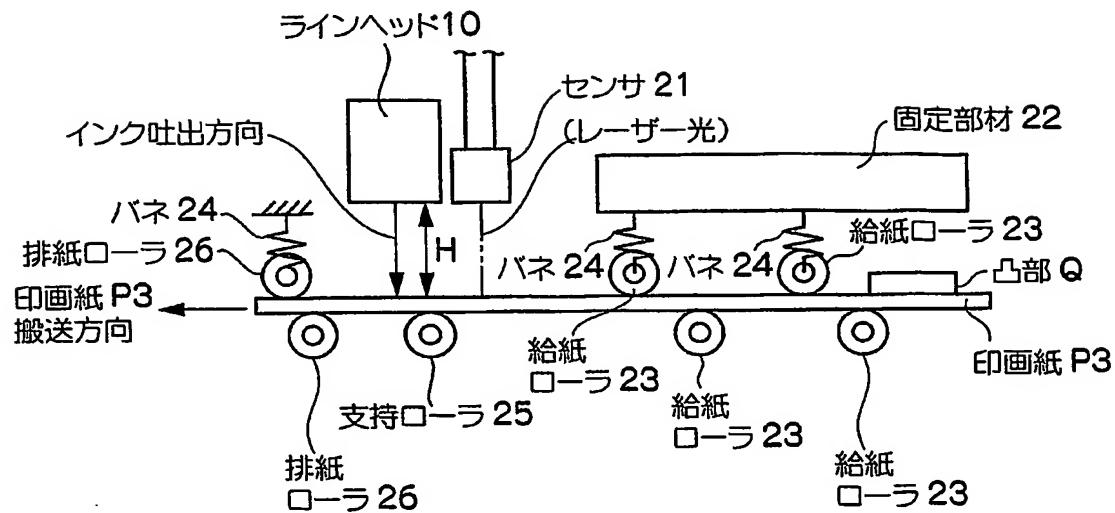
[図5]



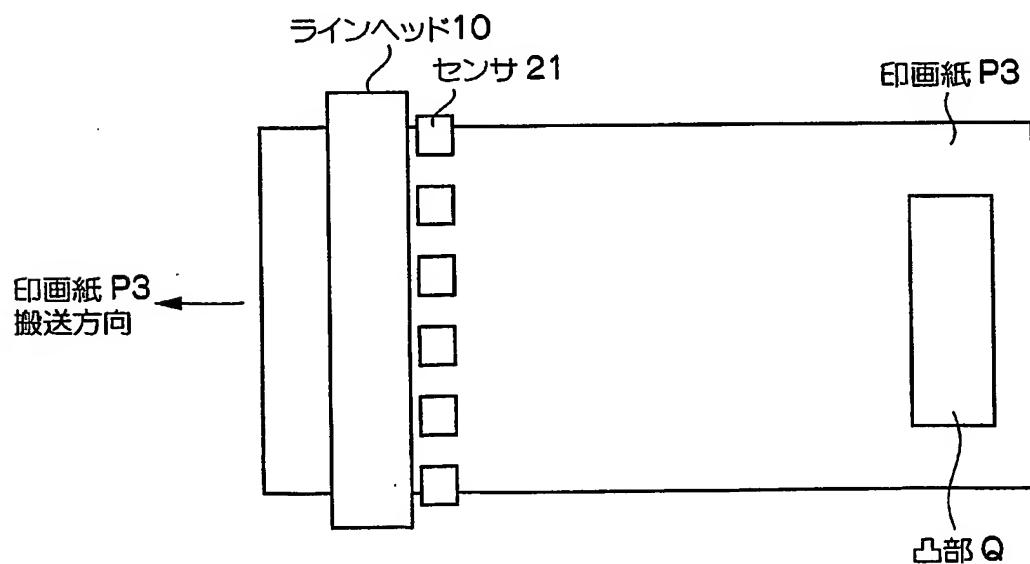
【図 6】



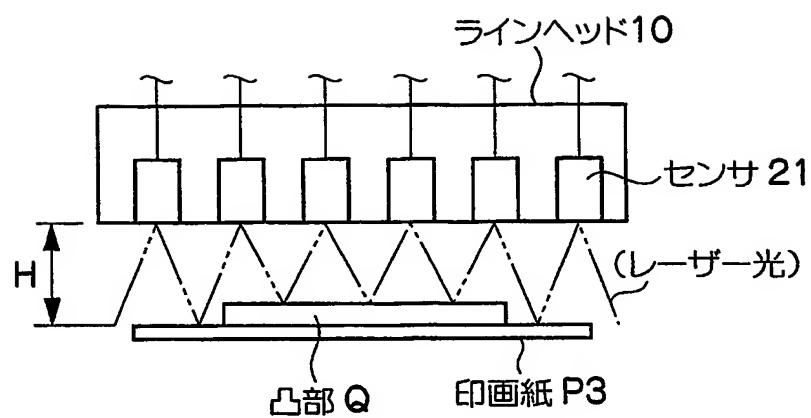
【図7】



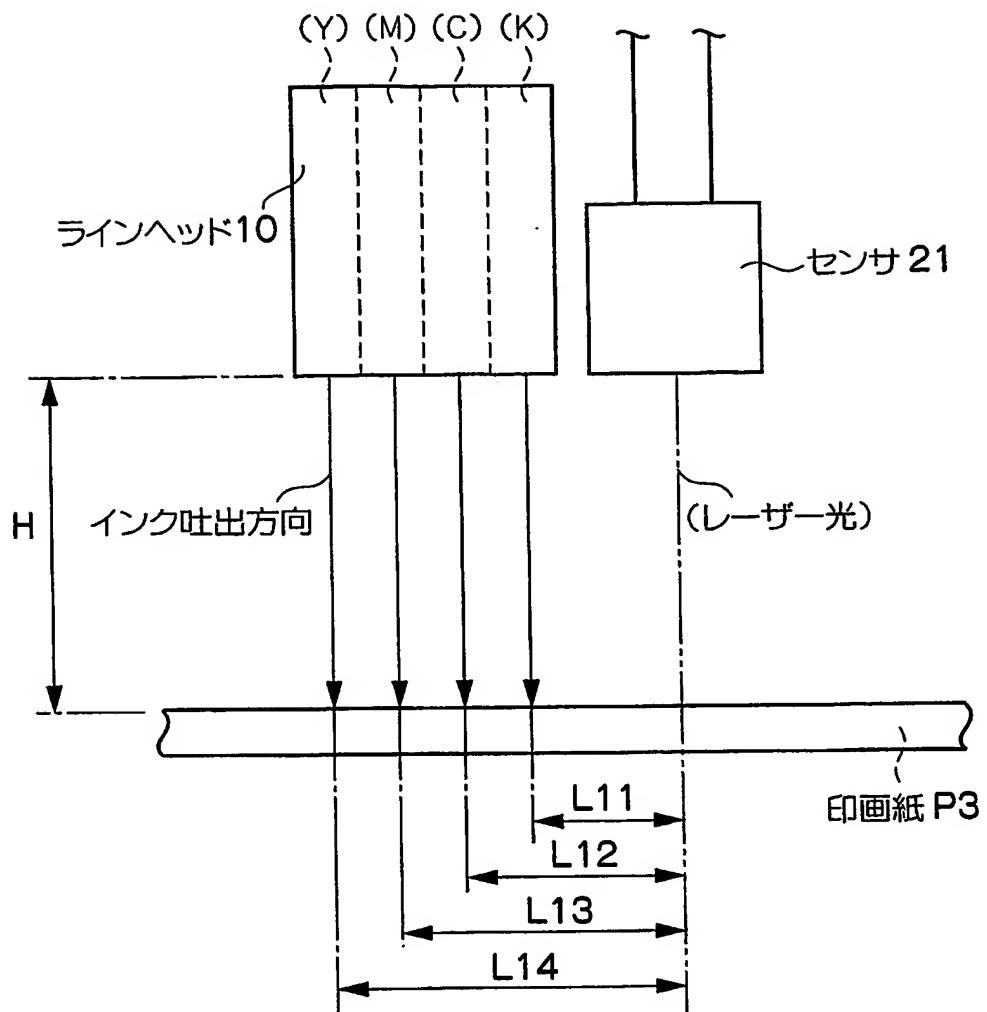
【図8】



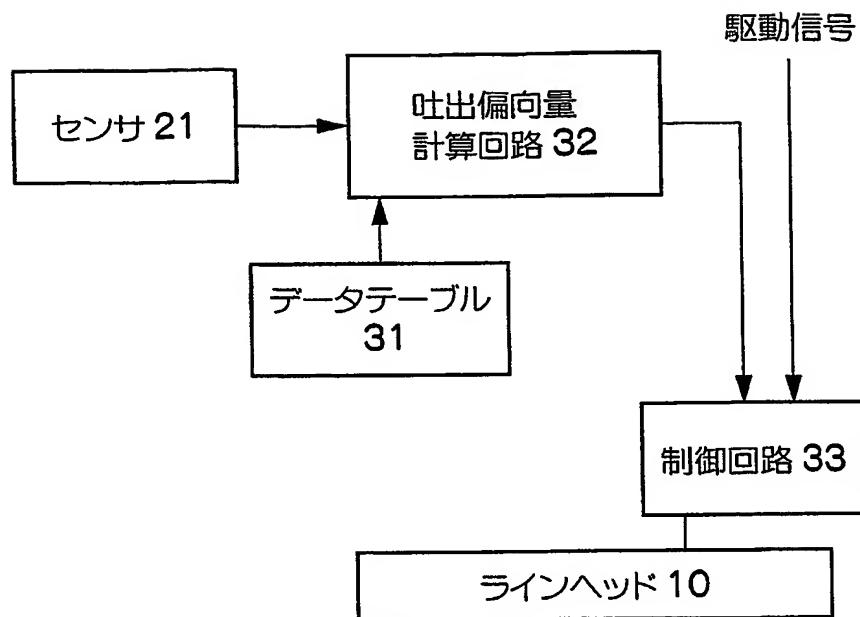
【図9】



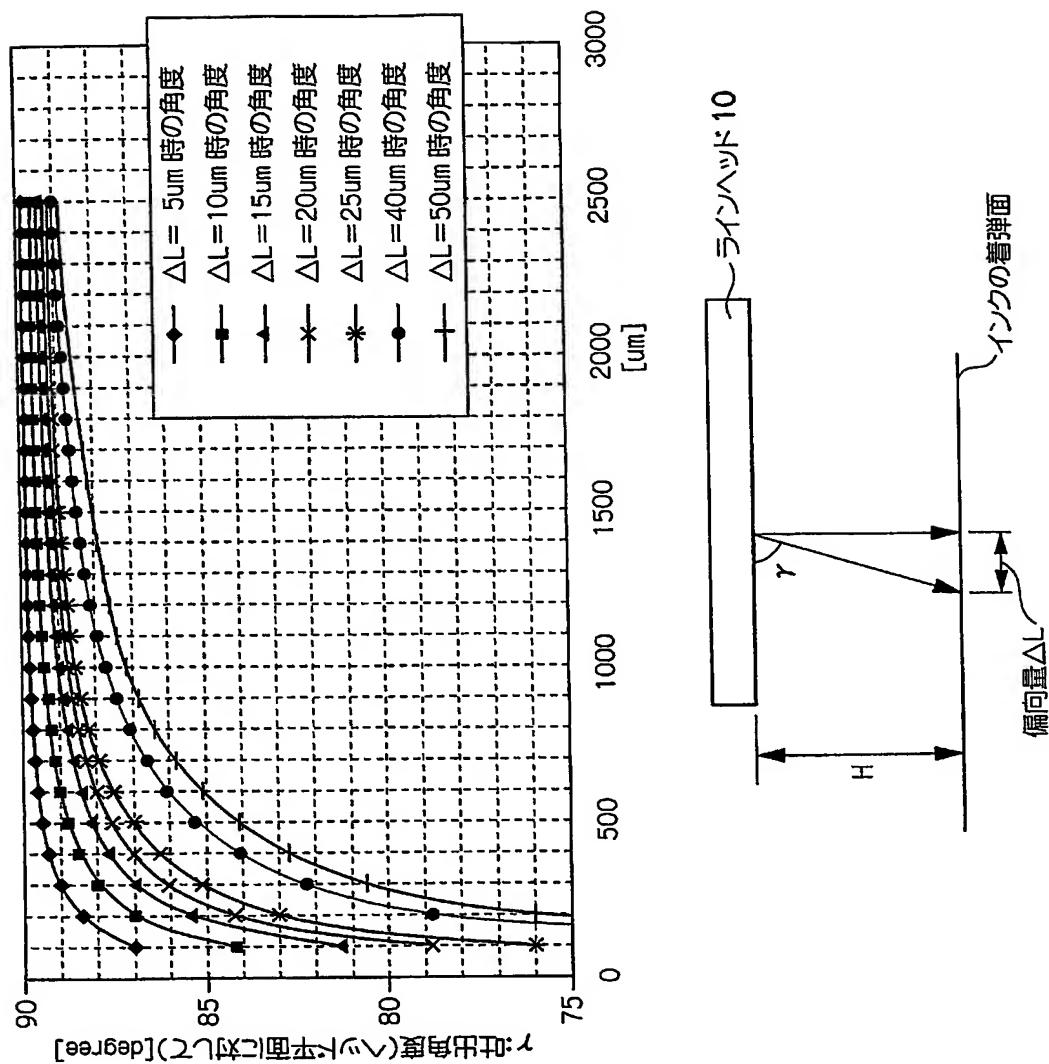
【図10】



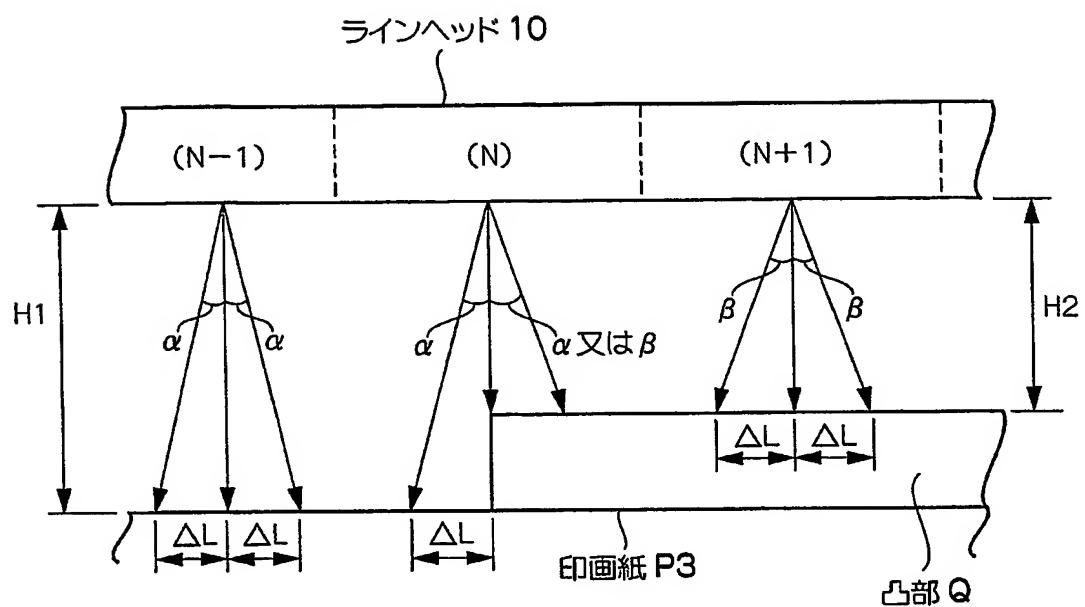
【図 11】



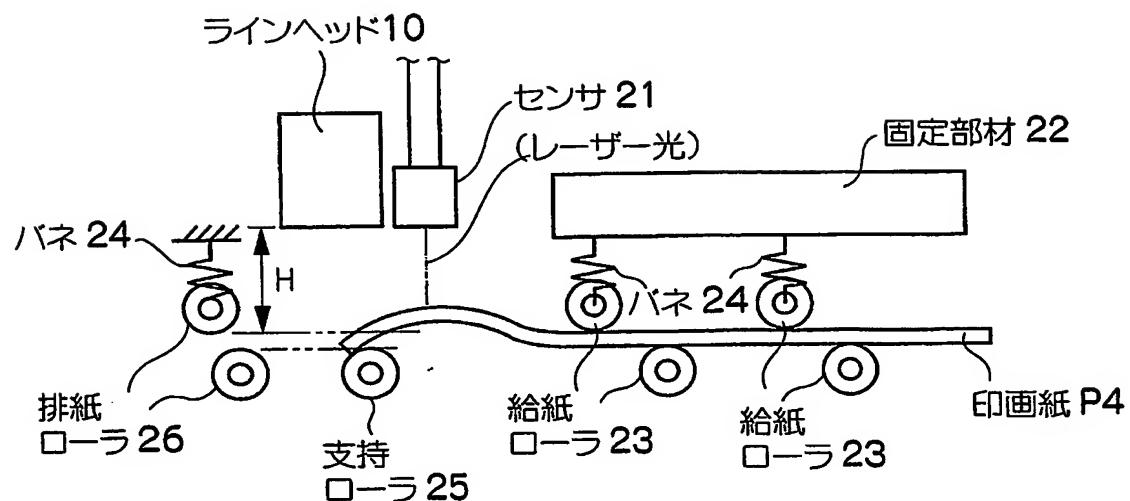
【図 12】



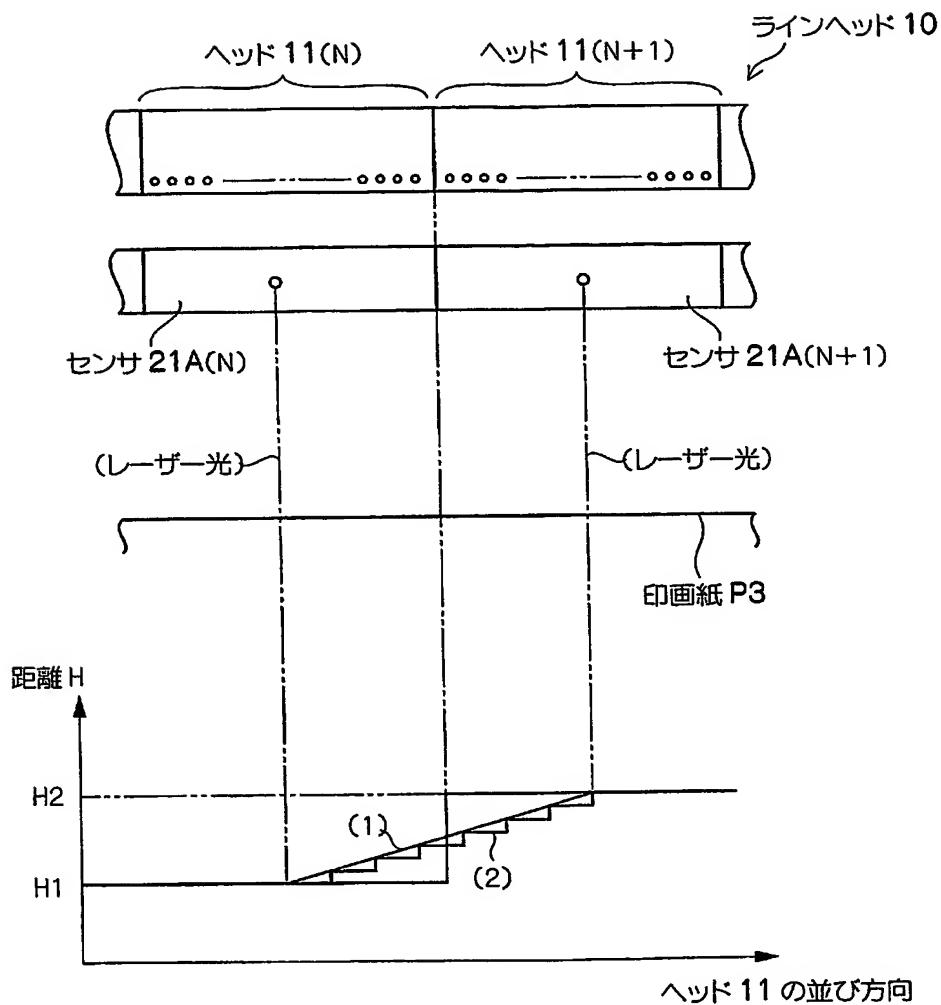
【図13】



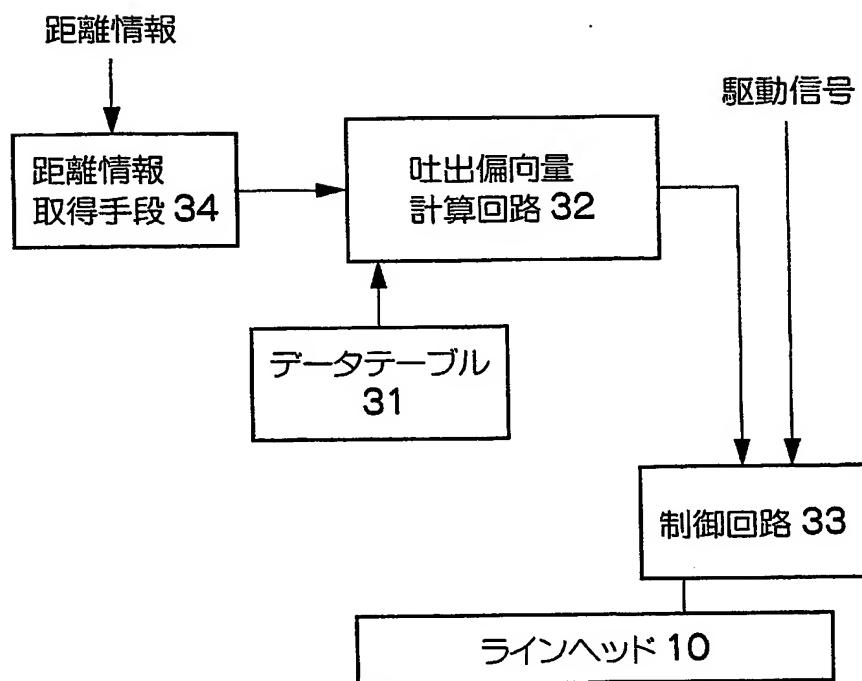
【図14】



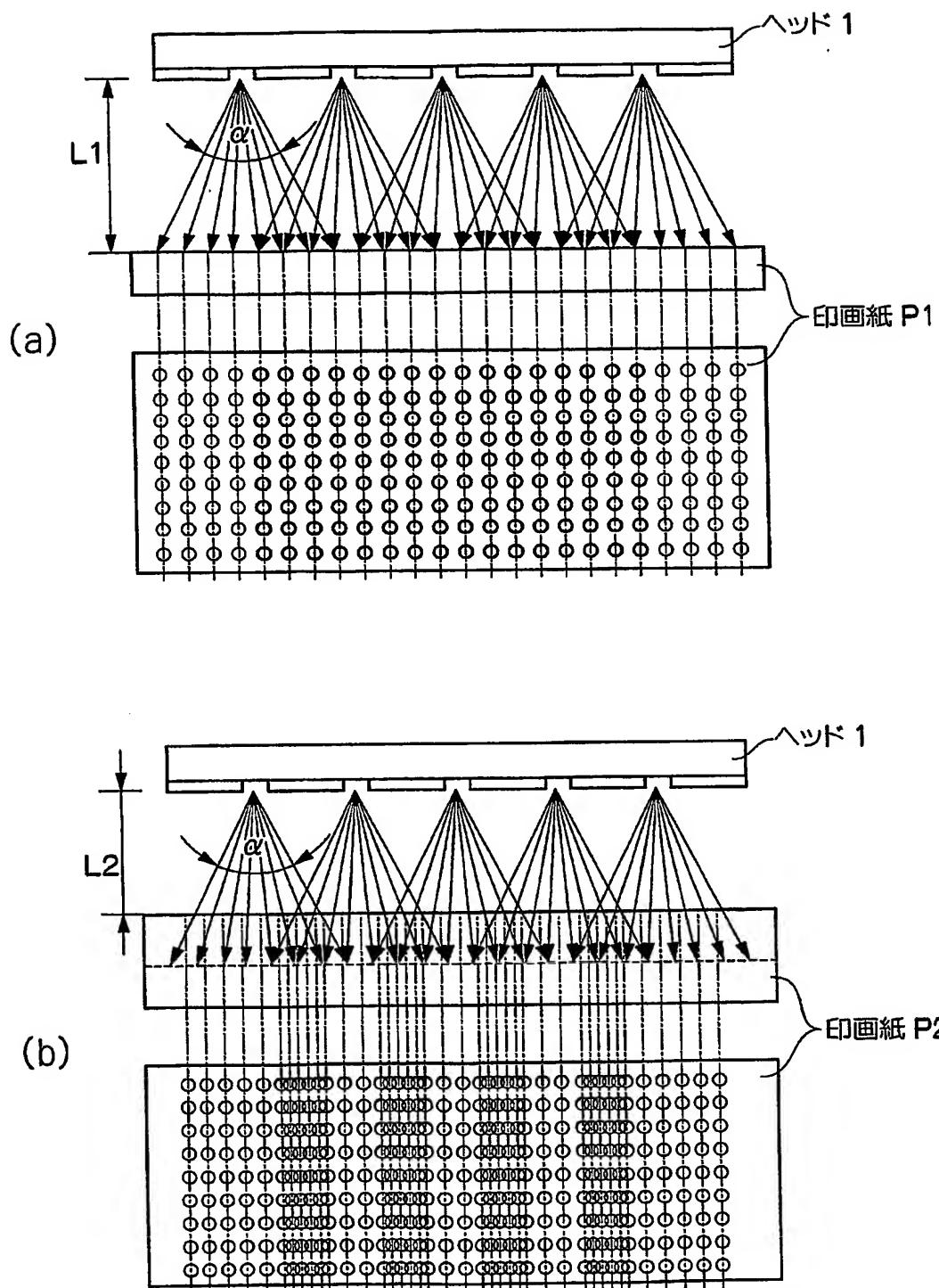
【図15】



【図16】



【図17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インクの吐出方向を偏向する場合に、インクの吐出面から印画紙のインクの着弾面までの間の距離が変化したときでも、適切な偏向量を設定できるようとする。

【解決手段】 ノズルを有するインク吐出部を複数並設したヘッド11と、各インク吐出部のノズルから吐出されるインクの吐出方向をインク吐出部の並び方向に偏向させる吐出方向偏向手段とを備え、ヘッド11のインク吐出面と、印画紙P1、P2のインクが着弾する面との間の距離L1、L2を検知する距離検知手段と、距離検知手段による検知結果に基づいて、吐出方向偏向手段によるインクの吐出偏向量（吐出角度 α 、 β ）を決定する吐出偏向量決定手段とを備える。

【選択図】 図6

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-153320
受付番号	50300897407
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成15年 6月18日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100113228

【住所又は居所】 神奈川県横浜市西区平沼1-2-20 AMAX
横浜909 中村特許事務所

【氏名又は名称】 中村 正

次頁無

特願 2003-153320

出願人履歴情報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名 ソニー株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.